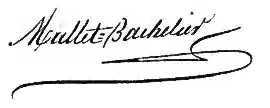
# ÉTUDES ET LECTURES

SUR

# LES SCIENCES D'OBSERVATION

ET

LEURS APPLICATIONS PRATIQUES.




PARIS. — Imprimerie de Mallet-Bachelier, rue du Jardinet, 12.

# ÉTUDES ET LECTURES

SUR

# LES SCIENCES D'OBSERVATION

ET

## LEURS APPLICATIONS PRATIQUES;

PAR M. BABINET,

De l'Institut (Académie des Sciences).

TROISIÈME VOLUME.




PARIS,

MALLET-BACHELIER, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE IMPÉRIALE POLYTECHNIQUE,

Quai des Grands-Augustins, 55.

1857

# TABLE DES MATIÈRES.

Pages.

# DU DIAMANT

ET

# DES PIERRES PRÉCIEUSES.

# DU DIAMANT

ET

# DES PIERRES PRÉCIEUSES.

Le diamant, appelé par les Grecs et les Latins *adamas*, indomptable, à cause de sa dureté et de sa non-frangibilité, a fixé l'attention des amateurs de pierres précieuses dès la plus haute antiquité. — Quant à la dureté, dit Lucrèce, les diamants sont en première ligne, et ils ne redoutent point le choc du marteau.

. . . . . . . . . . Adamantina saxa
Primâ acie constant, ictus contemnere sueta.

La seconde de ces deux particularités est bien plus contestable que la première, et, malgré toutes les assertions fabuleuses des auteurs anciens, le diamant, qui raye tous les corps et n'est rayé par aucun, est susceptible de *clivage,* c'est-à-dire qu'en dirigeant le tranchant d'une lame d'acier dans le sens des lames naturelles de la pierre, on la fait éclater et on la divise sans beaucoup de difficulté. Lorsque les rudes Helvétiens s'emparèrent des trésors que contenait la tente de Charles le Téméraire, plus somptueuse que celle des rois, ils partagèrent avec la hache quelques-uns des diamants de ce

prince, au grand détriment de la valeur de ces pierres, qui, dans leur intégrité, avaient un prix infiniment supérieur à celui des morceaux qu'ils se distribuaient.

Si l'on ouvre les compilations de la renaissance, on y trouve une masse d'érudition indigeste sur les gemmes. Malgré l'incertitude des noms appliqués à plusieurs pierres précieuses, on lit toujours Pline, compilateur lui-même d'ouvrages plus anciens qui sont perdus, mais surtout écrivain de premier ordre, qui osa composer l'*histoire de la nature*, comme on avait, avant lui, composé celle de divers peuples. Ce mot *histoire naturelle* est devenu depuis longtemps d'un usage si familier, que cette idée d'écrire l'histoire des êtres qui composent le monde, minéraux, végétaux et animaux, a tout à fait perdu pour nous son originalité. Il n'est pas inutile d'insister sur ce point, que la science, dans ses progrès continus, est devenue de plus en plus modeste, car chez les Grecs le mot nature, *physis*, avait pour signification la génération ou l'origine des êtres. Le même mot chez les Romains se rapportait à la naissance des êtres sans remonter à leur principe. Enfin, chez nous, le mot *nature* s'applique à l'ensemble des êtres de toute sorte qui constituent, occupent ou peuplent le monde physique, indépendamment de la cause ou des moyens qui les y ont placés. Là, comme partout ailleurs, la science, pour devenir positive et faire des progrès réels, a quitté les ambitieuses spéculations métaphysiques pour les sages observations de la nature, et la théorie pour les faits.

Il ne serait pas sans intérêt de suivre l'histoire des gemmes à travers celle de l'humanité, depuis l'éphod

d'Aaron jusqu'à la croix pastorale de Mgr l'archevêque de Paris; depuis les offrandes de rubis, de saphirs, d'émeraudes, de diamants, de topazes, de sardoines, d'améthystes, d'escarboucles, de pierres d'aimant, faites dans les temples de Jupiter et des autres divinités païennes, jusqu'aux richesses de même nature qui, avant le XVIe siècle, s'étaient accumulées dans ce qu'on appelait le trésor des basiliques chrétiennes. On conserve encore à Rome une émeraude du Pérou, envoyée en hommage au pape après la conquête de ce pays. On doit cependant remarquer que ces précieux dépôts, provenant de la piété des fidèles, n'ont pas toujours été fidèlement respectés. Lorsque la réformation de Luther et de Calvin dans les pays allemands, et plus tard la révolution française dans les pays restés catholiques, transmirent aux autorités civiles la possession de ces richesses votives, on a pu constater que bien des substitutions frauduleuses avaient été opérées, et que le strass avait bien souvent remplacé la gemme primitive.

La fameuse exposition de Londres en 1851 s'enorgueillissait d'un grand diamant, le *Koh-i-noor* (*montagne de lumière*), enlevé aux *maha-radjas* de l'Inde et envoyé à la reine Victoria. Cette pierre, aussi mal taillée que mal éclairée, ne produisait aucun effet. La taille du *Koh-i-noor* a occupé les derniers loisirs du grand Wellington; quant à son antiquité, on a prétendu que ce diamant avait été porté par Karna, roi d'Anga, *trois mille et un ans* avant notre ère. Notez ce chiffre précis, 3001 ans! A cela je n'ai rien à objecter; je me porte même garant de cette curieuse assertion, car qui me démentira dans ce témoignage?

On en peut dire autant de toutes les propriétés merveilleuses des pierres gemmes que l'antiquité et le moyen âge ont admises sans hésiter, comme ils admettaient les influences des planètes, des comètes et des aspects célestes. Pour toutes les cures de maladies nerveuses et morales où l'imagination peut avoir une grande influence, les gemmes étaient certes un remède souverain. En disant à un malade qu'une émeraude placée sous le chevet de son lit devait le guérir de l'hypocondrie, éloigner le cauchemar, calmer les palpitations du cœur, égayer l'imagination, apporter la réussite dans les entreprises, dissiper les peines de l'âme, on était sûr du succès par la croyance seule du malade à l'efficacité du remède. L'espérance de la cure dans ces affections est la cure elle-même, et dans toutes les nombreuses circonstances où le moral a eu de l'influence sur le physique, la cause imaginaire devait produire un effet très-réel. Enfin cette éternelle déception de l'esprit humain, qui n'enregistre que les guérisons et qui ne met pas en ligne de compte tous les cas où les moyens curatifs ont manqué le but, contribuait à maintenir la croyance aux vertus occultes des pierres précieuses. Il n'y a pas un demi-siècle que l'on envoyait encore emprunter dans les familles riches des pierres montées en anneaux pour les appliquer sur les parties malades. Quand le bijou devait être introduit dans la bouche pour cause de mal de dents, de mal de gorge ou de mal d'oreille, on avait soin de le retenir par une ficelle assez forte pour éviter qu'il ne fût avalé par le malade.

Il est inutile de dire qu'aujourd'hui, si l'on demande ce que sont devenues toutes ces croyances incontesta-

bles pour nos pères, on répondra qu'elles sont allées avec les influences lunaires, si puissantes au temps de Louis XIV, prendre place dans le magasin immense des erreurs de l'esprit humain : vieille friperie qui n'est pas encore tellement usée, que de temps en temps on n'en retire quelque chapeau ou table tournante, quelque miracle ridicule, ou même telle autre chose actuelle que le lecteur voudra bien nommer. Ce qu'il y a de curieux, c'est de voir, sous l'étendard du scepticisme, plus d'un écrivain qui, suivant le conseil de Voltaire,

> Crie à l'impie, à l'athée, au déiste,
> Au géomètre!

anathème que ne lancent plus depuis longtemps les *auteurs disant la messe!*

Pour trouver quelque chose de plus poétique que ces misères, il faut lire dans Lucain la description du festin donné à César par les souverains d'Égypte, Cléopâtre et son frère. La reine pliait sous le faix de ses ornements. Le vin était bu dans de grandes coupes creusées dans des pierres gemmes :

> Gemmæque capaces
> Excepere merum.

Rien n'y manque, pas même le vin mousseux chanté par Pindare. César est ébloui de cette magnificence ; il a honte d'avoir fait la guerre à un *pauvre*, à un *indigent* comme Pompée ! C'est sans doute pour se relever de cette humiliation que le même capitaine se procura peu de temps après, dans les dépouilles de Juba, roi de Mauritanie, des tables de bois de citronnier incrustées

de pierreries, et estimées *dans les prix* de un à deux millions de francs.

Les pierres précieuses ont donc été de tout temps en grande estime, et le seront sans doute tout autant dans les siècles à venir. Lorsqu'aux somptuosités des cours de l'Orient et des citoyens romains enrichis des dépouilles du monde on compare notre luxe moderne, nous avons l'infériorité sur bien des points, excepté pour les diamants. Si dans une des brillantes réunions actuelles des Tuileries on apprécie la valeur des diamants, même en défalquant les parures en strass, on trouve que notre richesse française, quoique plus disséminée, ne le cède en rien à la richesse romaine tant vantée, pas plus que le vin mousseux de Champagne servi aux invités ne le cède aux crus antiques, grecs et romains, qui offraient la même particularité.

L'étude des pierreries, qui peut paraître frivole lorsqu'on ne voit en elles que des objets d'ornement, se relève lorsqu'on les considère du côté de l'importante question du commerce et sous le point de vue de l'optique et de la minéralogie, deux des sciences auxquelles notre époque a fait faire le plus de progrès. Le sévère Haüy, le créateur de la minéralogie cristallographique française, n'a pas dédaigné de composer un livre sur les pierres précieuses, où, fort de toutes les notions de la physique, de la chimie, de la mécanique et de l'optique, il ne laisse aucune place à l'indécision sur les caractères d'une pierre taillée quelconque. Il n'est guère d'ouvrages qui contiennent si peu d'erreurs que ce traité d'Haüy. L'auteur indique dans sa préface qu'il a eu recours aux lumières pratiques de M. Achard, lapidaire

et minéralogiste, qui lui a fait connaître toutes les dénominations en usage. « Je dois, dit-il, un témoignage de reconnaissance à M. Achard, l'un des joailliers de cette ville les plus éclairés sur tout ce qui se rapporte aux objets de son commerce. » J'en puis dire autant de M. Achard fils, que j'ai connu lorsque je me livrais aux études d'optique qui m'ont ouvert les portes de l'Institut, et qui m'avait été indiqué par M. Haüy lui-même. Ce joaillier expert, qui est maintenant à la tête d'une de nos premières maisons de Paris, joint à l'expérience et à la probité de son père une pratique que la science, aidée de notions théoriques, ne trouve jamais en défaut. Je n'aurais même pas écrit avec assurance ces pages sur le diamant et les pierres précieuses, si je n'eusse pu compter sur la collaboration consultative de M. Achard.

Qu'est-ce que le diamant? C'est ce qu'il y a de plus précieux et de plus cher au monde. Qu'est-ce que le charbon? C'est la matière usuelle la plus commune et une de celles que l'on trouve en dépôts immenses dans les entrailles de la terre, en même temps que les plantes, les arbres de toute espèce en contiennent une inconcevable quantité. L'argent peut à peine payer le diamant, car si l'on imagine un diamant pur du poids d'une pièce de 25 francs, il pèsera environ 125 carats et vaudra au minimum 4 millions de francs, tandis qu'un poids pareil de charbon n'aura, même avec les pièces de cuivre les plus petites, aucune valeur assignable. Et cependant le diamant et le charbon sont identiques : le diamant n'est que du charbon cristallisé.

Lorsqu'une substance quelconque tenue en fusion dans

de l'eau ou tout autre liquide vient à se déposer tranquillement, il en résulte un produit auquel on était loin de s'attendre. Ce n'est point un corps compacte comme une pierre, un caillou, un morceau de pavé ou de moellon tiré d'une carrière et n'offrant aucune forme déterminée. Si le corps fondu dans l'eau est du sel ordinaire, du salpêtre, du sucre, de l'alun, le dépôt laissé par l'eau en s'évaporant affectera des formes régulières et telles que l'art les aurait produites avec le secours de la géométrie. Le sel offrira des figures carrées en tout sens, et ses grains seront ce que la géométrie appelle des *cubes*. Telle serait la forme d'un livre qui, coupé carrément, aurait autant de hauteur que de largeur, et autant d'épaisseur que de largeur ou de hauteur. Telle est encore la figure connue d'un dé à jouer, que les Grecs appelaient techniquement un *cube*, et même chez eux le mot *cuber* désignait l'action de jouer aux dés. Si c'est du salpêtre, on obtiendra des tiges ou baguettes allongées ayant quatre côtés plats, et terminées par deux bouts sans pointes. Le sucre prendra la forme connue sous le nom de *sucre candi*, et qui se rapporte à un cube écrasé dans lequel les faces sont posées obliquement l'une sur l'autre. Enfin l'alun offrira en tout sens une double pointe carrée, comme si, prenant une petite règle carrée, on lui faisait à l'un des bouts une pointe formée de quatre biseaux aboutissant à un même point. Cette pointe porte le nom de *pyramide*, par assimilation à la forme géométrique de pyramide carrée qu'offrent les pyramides d'Égypte. Cette même pointe ou pyramide porte dans les arts le nom de *pointe de diamant*, car c'est précisément sous cette forme que la na-

ture nous offre le charbon cristallisé ou diamant. Après que les chimistes eurent découvert que le diamant n'était que du charbon disposé sous forme régulière, on espéra pouvoir répéter dans le laboratoire les opérations de la nature, et faire du diamant avec du charbon; mais jusqu'ici la nature a gardé son secret. Elle triomphe dans l'art de se cacher, comme le dit Lucain de la source du Nil :

Sed vincit adhuc natura latendi.

On appelle *cristaux* ces produits géométriques réguliers de la nature. Ils sont à faces lisses et polies, avec des arêtes droites et bien dressées; ils offrent des plans parfaits, tels que l'acier tranchant ou la roue du lapidaire aurait pu les produire. De plus, ils sont transparents comme l'eau pure, le verre ou le cristal de nos verreries. Leur couleur, quand ils ne sont pas blancs, ne nuit pas à leur limpidité; le rouge du rubis, le bleu du saphir, le jaune de la topaze, le vert de l'émeraude, le violet de l'améthyste, le rose du spinelle, le cramoisi du grenat, n'empêchent pas qu'on voie au travers, et le diamant lui-même, quand il est coloré comme le diamant bleu de M. Hope, unique dans sa beauté, est aussi limpide et aussi pur que s'il eût été sans couleur. La chimie nous offre plusieurs centaines de cristaux de diverses formes variant avec la nature de la substance qui les compose, et que la minéralogie ne nous présente point. En revanche, la nature a produit dans le cours des âges, et sous l'influence d'actions à peine encore soupçonnées, des cristaux que l'art n'a pu jusqu'à ce jour imiter. Tel est expressément le diamant,

telle est aussi l'émeraude, tels sont plusieurs autres minéraux, non compris parmi les gemmes. Ce sont ces formes géométriques que le célèbre Haüy étudia pendant un grand nombre d'années avant et depuis le commencement de ce siècle, et dont il créa une science nouvelle, l'un des titres de gloire de l'esprit humain. Bacon disait : « Plusieurs se succéderont, et la science s'augmentera; *multi pertransibunt, et augebitur scientia.* » Espérons qu'un esprit lucide et profond aura l'art d'exposer clairement et complétement ces titres de noblesse de la pensée humaine, en rendant justice à tous les inventeurs. Telle était l'intention exprimée par Napoléon quand il demanda le fameux rapport sur les prix décennaux, dont l'idée sera probablement reprise. Pythagore et Platon avaient sans aucun doute la notion des formes cristallographiques, lorsque dans leurs écoles ils énonçaient ce bel axiome, que la nature se livre à des opérations géométriques dans les profondeurs de la terre, et que Dieu *géométrise sans cesse,*

Ἀεί Θεὸς γεωμέτρει.

Les anciens alchimistes étaient d'avis que la pierre philosophale devait être faite avec la matière la plus vile possible. Nos ancêtres, plus au fait que nous des rêveries relatives au grand œuvre, riaient aux éclats lorsqu'à la comédie italienne Arlequin alchimiste veut, d'après cette théorie, mettre le vieux Cassandre, adepte nouveau, dans un creuset de grandeur d'homme. Ces plaisanteries seraient aujourd'hui inintelligibles; mais la nature, dans la production des pierres précieuses, semble avoir suivi l'idée des alchimistes en produisant

les gemmes les plus belles avec les substances les plus communes. Elle prend un peu de charbon noir, sale et pulvérulent ; elle en fait un diamant transparent, d'une dureté et d'un éclat sans pair, et d'un prix au-dessus de toute comparaison. Elle prend un peu de la glaise que le potier de terre et le faiseur de briques façonnent en ouvrages grossiers, puis, la colorant avec un peu de fer, elle produit un rubis, un saphir ou une topaze orientale. Un peu de caillou cristallisé avec quelques légers mélanges accessoires lui donne la topaze proprement dite, l'émeraude et l'améthyste. Plusieurs de ces dernières gemmes ont été reproduites par Ébelmen dans les fourneaux de Sèvres, comme sans doute la nature les avait élaborées dans ses vastes usines volcaniques par une de ces opérations mystérieuses qui ont valu au Vésuve le titre de *fabricant de cristaux*. Tout le monde connaît l'apostrophe chagrine de Jean-Jacques Rousseau, qui reprochait au chimiste Rouelle de détruire la farine en l'analysant, et qui lui demandait de faire de la farine avec les ingrédients chimiques qu'il y trouvait, plutôt que de détruire de la farine déjà toute produite. Qu'aurait-il dit s'il eût vu les chimistes faire avec un diamant un peu de charbon, comme ils eussent fait avec une petite branche de bois ou un petit morceau de sucre, sans pouvoir avec du charbon faire un diamant de prix ?

Les contrées les plus favorisées sembleraient donc être celles qui contiennent des mines de diamant ou de charbon cristallisé. Il n'en est rien. Les mines de Golconde et de Visapour dans l'Inde, du Brésil en Amérique, de l'Oural et de Bornéo, ne valent pas un de ces dépôts de charbon de terre dont la nature, un peu

avare pour la France et encore plus pour la vaste Russie, a doté si libéralement la petite Belgique, l'Angleterre au territoire si restreint, et l'immense étendue des États-Unis, auxquels, suivant l'expression grecque, *il ne manque rien*. Là, le charbon de terre est si commun et d'une exploitation si facile, qu'on trouve de l'avantage à l'embarquer sur l'Ohio pour le transporter à la Nouvelle-Orléans, à près de 2000 kilomètres, plutôt que d'abattre les bois voisins de cette ville, qui sont aussi abondants que peu élevés en valeur. Pour fixer les idées, nous dirons que la riche Angleterre ne reçoit en pierreries (diamants et gemmes) qu'environ pour 12 ou 13 millions de francs chaque année, tandis qu'elle tire de ses mines de charbon de terre, tant en combustible vendu en nature, qu'en combustible employé à produire du fer, la somme énorme de 500 millions de francs par an. Quelle mine précieuse que ce charbon, que ce diamant non cristallisé!

On trouve ordinairement le diamant empâté dans une sorte de ciment naturel rougeâtre, assez analogue à nos briques de terre glaise ferrugineuse. Quelquefois on brise la roche qui contient ce ciment; d'autres fois on recueille le sable du fond des torrents ou bien la terre qui a reçu les détritus des roches diamantifères, et au moyen de lavages successifs on exclut les pierres et le sable le plus grossier pour trier ensuite à la main ce qui reste de la quantité primitive soumise au lavage. Les diamants sont toujours voilés d'une espèce de dépoli qui semble attester l'action chimique de la formation cristalline. Presque tous les autres cristaux, et notamment le caillou cristallisé ou *cristal de roche,* ont un

aspect infiniment plus brillant. Que M. Achard vous montre une sébile de diamants bruts, tout raboteux et tout ternes : vous ne concevrez de l'estime pour le contenu que quand il vous dira combien de fois 20,000 francs il y a dans cette assiette de bois ou de carton ; mais que, vous ouvrant des paquets de papier blanc remplis de diamants travaillés, il fasse briller à vos yeux leurs mille étincellements et leurs feux d'arc-en-ciel, vous ne reconnaîtrez plus vos petits cailloux ternes de tout à l'heure. Si Socrate, qui considérait l'homme non instruit comme un bloc de marbre dont l'art devait ensuite tirer une belle statue, avait eu sous les yeux la transformation du diamant brut au moyen de la taille, il eût certainement adopté cette comparaison de préférence. Cependant la différence de prix entre le diamant non taillé et le diamant taillé est nulle, car si d'une part un diamant brut perd la moitié de son poids par la taille, il double de prix par cette opération, sans compter que la poudre qui résulte de ce qu'on lui enlève a encore dans les arts une valeur considérable, et qu'on l'emploie à polir plusieurs gemmes et le diamant luimême.

Les anciens ne paraissent pas avoir soupçonné que le diamant pût être taillé ; ils ne connaissaient que le diamant à pointes naturelles, ayant huit faces triangulaires et formant en tout sens une double pyramide. C'est un artiste de Bruges, nommé Louis de Berquen, qui, vers le milieu du xv^e siècle, eut l'idée de le tailler en usant d'abord deux diamants l'un contre l'autre. En effet, si, après avoir monté deux diamants naturels sur deux tiges ou manches en bois, on les frotte pointe

contre pointe, on émousse peu à peu celles-ci, et on fait naître en place une face artificielle non polie. Le diamant, dans cette opération, fait entendre un bruit sec et aigre, comme on doit l'attendre d'une matière si dure, qui s'égrène péniblement. Cette face faite, il faut la polir; pour cela, on a une plaque ronde d'acier ou de fonte qui tourne rapidement comme une méule posée à plat. Il va sans dire que, si on appuyait le diamant sur cette espèce de meule, on mettrait plus d'un siècle à en polir une face. Tout ce qu'on obtiendrait, ce serait un sillon profond, une entaille circulaire que le diamant creuserait dans le fer ou l'acier. Pour user et polir la face posée sur la meule, Berquen eut l'heureuse idée de saupoudrer de poussière de diamant mouillée d'huile la surface de la meule sur laquelle le diamant était posé; alors l'effet désiré se produisit. La face obtenue par égrènement devint régulière et plane, puis ensuite elle prit un poli parfait: on fut donc maître de donner à un diamant toutes les facettes désirées. Des essais successifs indiquèrent la forme la plus avantageuse à choisir, et voici les deux tailles principales auxquelles on s'arrêta.

La première est celle qui porte le nom de *taille en brillant*. Il faut, pour cette taille, avoir un diamant à pointes, ou le ramener à cette forme par un travail préliminaire. Ensuite on abat un peu plus de la moitié de la hauteur de la pointe ou pyramide carrée qui est au-dessus, on abat environ un demi-quart de la hauteur de la pyramide d'en dessous, — et alors la lumière, entrant par la grande face que l'on a faite en dessus, allant frapper le fond formé par la petite

face, revient en avant, puis, traversant les faces de côté, éprouve l'action connue sous le nom d'*effet prismatique*. On sait en quoi consiste cet effet : la lumière blanche se décompose dans les sept couleurs de l'arc-en-ciel, savoir, le rouge, l'orangé, le jaune, le vert, le bleu, l'indigo, le violet, et ces couleurs, venant à l'œil, lui montrent le rayon rejaillissant teint des plus vives couleurs : c'est ce qu'on appelle les *feux* du diamant. Pour que cet effet se produise, il ne faut pas que la lumière éclairante soit trop volumineuse, car il y aurait recouvrement des diverses couleurs et reproduction du blanc. Il ne faut pas non plus que les facettes du diamant soient trop larges, car alors l'œil recevrait toutes les couleurs à la fois, ce qui reproduirait encore du blanc. Les gros diamants taillés à larges facettes, comme le *Régent*, qui appartient à la couronne de France, et le *Koh-i-noor*, qui appartient à celle d'Angleterre, sont taillés à facettes beaucoup trop grandes et trop peu nombreuses. Il aurait fallu remplacer la grande face d'en dessus, qu'on appelle la *table*, par une série de facettes plus petites taillées en échelons ou en retraite, comme on le fait pour les pierres de couleur. Je n'hésite point à prononcer que le diamant anglais, réduit par la taille à 102 3/4 carats (1), a été taillé suivant le système désavantageux des facettes peu nombreuses, lequel convient aux pierres de médiocre dimension.

Voici au reste le procédé infaillible par lequel j'étu-

(1) Le carat anglais est de 205,4 milligrammes, et le carat français de 205,5 milligrammes.

die l'effet d'un diamant : je perce un carton blanc d'un trou un peu plus grand que la grosseur du diamant à essayer, puis, faisant passer un rayon de soleil au travers de ce trou, j'oppose à ce rayon la pierre à essayer en la mettant à une certaine distance du trou derrière le carton, mais de manière à ce qu'elle reçoive en plein le rayon solaire sur la face antérieure, où est la table. Aussitôt on voit le reflet de la table se marquer sur le carton par une figure blanche semblable à la table elle-même. Tout à l'entour sont de petites bandes irisées des couleurs primitives de la lumière, dont les principales sont le rouge, le jaune, le vert, le blanc et le violet. Alors, si les couleurs sont bien séparées dans ces petites bandes irisées, si le nombre de ces petites bandes est considérable, si elles sont espacées bien également autour du reflet blanc de la table, le diamant est bien taillé. Chacune de ces bandes donne un des feux du diamant, et l'on peut ainsi les compter. On pourra donc désormais exprimer pour un diamant le nombre, la qualité et la symétrie de ses feux, et étudier ultérieurement la taille la plus convenable à lui donner. C'est une étude qu'aucun physicien n'a encore tentée, et que j'ai toujours moi-même ajournée, étant (comme dit Homère) « pressé par un autre travail : »

Ἐπεὶ πόνος ἄλλος ἐπείγε.

Le procédé expérimental que je viens de décrire servira à vérifier l'effet attendu. En l'absence du soleil, une lampe électrique de Duboscq permettra de compter les feux de la pierre et d'en étudier la disposition.

La seconde espèce de taille, que l'on appelle, je ne

sais pourquoi, *taille en rose*, consiste à laisser au diamant une large face plane en dessous et à recouvrir le dessus de plusieurs facettes pour obtenir par le reflet sur la face d'en dessous des feux semblables à ceux du brillant. On emploie cette taille pour des pierres de forme plate qu'on aurait trop diminuées de poids en les ramenant à la forme de brillant. C'est ainsi qu'était le diamant indien d'Angleterre, quand il a été présenté à la reine. En le taillant en brillant, on l'a réduit de 186 carats anglais à 103 environ. Je n'ai pas besoin de dire qu'au moyen de mon procédé on vérifiera l'effet de la taille en rose ainsi qu'on vérifie celui de la taille en brillant. Comme pour la taille en brillant, évitez les trop grandes facettes pour les diamants trop gros.

On n'est pas bien d'accord sur l'identité du diamant qui porte le nom de Sancy, l'un des capitaines de Henri IV. Tous les diamants auxquels on a donné ce nom pesaient de 55 à 70 carats; mais tous étaient taillés en poire aplatie presque ronde ayant la forme dite de *pendeloque*, et facetés en dessus et en dessous, avec une très-petite table en dessus. Evidemment les rayons, entrant par les diverses facettes du dessus, vont se refléter sur les facettes du dessous et reviennent, en s'irisant, repasser par les diverses facettes du dessus. Plusieurs strass taillés ainsi m'ont donné d'admirables effets; et je crois que c'est d'après ce modèle qu'on aurait dû tailler, sans grande perte de poids, et le diamant royal d'Angleterre, et le beau diamant brut désigné sous le nom d'*Étoile du Sud*, qui a été récemment présenté par M. Dufrénoy à l'Académie des

Sciences. Cette taille, que je hasarderai d'appeler *taille Sancy*, mérite autant d'être étudiée que la *taille en brillant* et la *taille en rose*. M. Achard se propose de l'essayer d'abord sur le faux (le strass) et ensuite pour le diamant.

L'industrie de la taille du diamant est complétement nulle en France. Il n'existe aujourd'hui à Paris qu'un seul diamantaire, arrivé récemment de Hollande. Tout se taille à Amsterdam. Cependant les Français semblent être nés pour tout ce qui exige de la dextérité et du goût. C'est ainsi que la fabrication des glaces et des meubles ornés d'incrustations n'a pu nous être enlevée ni par les Anglais, qui, faisant très-bien, produisent à un trop haut prix, ni par les Allemands, qui travaillent à bas prix, mais sans élégance. Il nous manquerait, dit-on, les matières premières, et il nous faudrait des traités avec le Brésil, qui produit aujourd'hui presque tout le *brut* arrivant sur les marchés d'Europe, et avec les grandes Indes, qui n'ont guère de princes indépendants de l'Angleterre. Cependant on voit chez M. Halphen des diamants à pleines sébiles, dont la taille pourrait occuper plusieurs ouvriers français. Ne pourrait-on donner à ces ouvriers quelques subventions en logement ou en outils qui leur permissent de travailler à prix convenable pour les importateurs de diamants? Cette idée était déjà celle de M. Achard, qui en a étudié la réalisation. Le travail exquis du strass à Paris est garant de ce que feraient les ouvriers français en fait de taille dure. En attendant, j'apprends que le pauvre Gallais, le dernier diamantaire français, est mort de faim, comme tous ceux qui l'ont précédé à Paris.

Si un seul point lumineux multiplié par les facettes du diamant produit plusieurs feux colorés, il est évident qu'avec plusieurs points lumineux on obtiendra des feux bien plus nombreux et plus agréables à l'œil. C'est ainsi que l'illumination aux bougies ou aux petits becs de gaz à nu est infiniment plus favorable à l'éclat des diamants que l'illumination par des lampes ou becs de gaz entourés de gros globes de verre dépoli. Il y a quelques années, c'était la mode (qui peut-être subsiste encore) pour les dames parées qui assistaient à l'Opéra d'aller pendant l'entr'acte prendre des glaces dans les salons de Tortoni. La pièce d'entrée, sans doute pour éviter l'effet du vent, était éclairée par des lampes à globe; la seconde l'était par un lustre à bougies. Or, en suivant de l'œil la marche d'une dame couverte de diamants et passant d'une pièce à l'autre, il se faisait à l'entrée de la pièce illuminée par des bougies une radiation telle, que l'œil le plus distrait en eût été frappé; et l'on a pu entendre plus d'une fois une exclamation d'étonnement à la vue d'un effet si inattendu. Ajoutons que, dans les soirées de contrat où l'on expose l'écrin de la fiancée à la curiosité du public, on met souvent deux grosses lampes pour éclairer la table sur laquelle est posé cet écrin. C'est une maladresse. Faites apporter deux candélabres de quatre ou cinq bougies chacun, et vous changerez comme par magie l'effet des diamants, dont l'ensemble fera tout de suite ce qu'on appelle *parterre* ou *corbeille de fleurs*.

Lorsque j'ai été invité à voir des collections d'amateur qui renfermaient un beau diamant princier (au-

dessus de 10 carats), je me suis donné souvent le plaisir de lui faire produire tous ses feux en allumant devant une glace posée sur une cheminée de marbre huit ou seize bougies. Le reflet de la glace doublait le nombre des bougies; alors, en tournant le dos à la glace et tenant le diamant à la hauteur de la tête, en face de l'œil, on obtenait, en le secouant haut et bas et le faisant miroiter, des effets ravissants et tout à fait inconnus au propriétaire. Si ce bel effet eût été connu du prince Potemkin, qui jouissait en sybarite de la société de ses beaux diamants, avec lesquels, dit-on, il se délassait des ennuis de la grandeur, je ne doute pas qu'il n'eût encore obtenu plus de plaisir de sa contemplation favorite. Je ne pense pas apprendre quelque chose aux dames qui tiennent à faire briller leurs riches parures en leur conseillant de donner la préférence aux salles illuminées par des lustres à bougies. Dans les vastes appartements des Tuileries, rien n'est plus facile à remarquer que le désavantage des diamants dans celles des salles qui sont illuminées par des globes dépolis. La marche, la danse et tous les mouvements du corps, quelque légers qu'ils soient, sont aussi très-favorables au jeu des feux de cette belle et précieuse gemme.

On a remarqué que le prix des diamants est resté à peu près invariable depuis plusieurs siècles. Le diamant parfait pesant un carat (205 1/2 milligrammes) se paye environ 200 francs; s'il pèse le double, on double deux fois ce prix, ce qui fait d'abord 400 francs, puis, doublant encore, 800 francs. Un diamant de 10 carats vaudrait dix fois 200 ou 2,000 francs, puis, décuplant toujours,

on aurait 20,000 francs ; ce serait plus qu'un beau solitaire. Quoiqu'il n'entre pas dans notre plan de parler de la mise en œuvre des diamants et de la manière de les monter, ce qui est à proprement parler de la joaillerie ou de la bijouterie, nous dirons que récemment on a obtenu d'admirables effets, et avec une grande économie de prix, en substituant à une pierre très-grosse et très-chère une pierre de dimensions moindres entourée de huit brillants d'un carat. En supposant au milieu une pierre de 4 carats, dite *milieu de collier*, valant 3,200 fr., et 8 carats à l'entour valant 1,600 fr., on aura pour 4,800 francs un effet égal à la pierre unique de 10 carats, dont la valeur est de 20,000 à 25,000 francs.

Les mines de l'Inde, à Golconde, à Raolconde, à Visapour, ont été longtemps en possession d'approvisionner de diamants le marché du monde entier. Plus tard, le Brésil apporta ses produits, presque toujours marqués d'une légère teinte jaunâtre, qui contrastait avec le blanc parfait des diamants indiens. C'est aujourd'hui le Brésil qui envoie en Europe par l'Angleterre tous les diamants qui, après avoir été portés à la taille à Amsterdam, reviennent à Londres et à Paris, pour être montés et mis dans le commerce. Bornéo fournit aussi quelques centaines de carats. M. de Humboldt avait conjecturé, d'après la nature géologique des monts Oural, qu'il devait s'y trouver des diamants, et l'expérience a justifié la théorie. Il ne paraît pas cependant que ces gisements soient exploités comme mines productives. L'Algérie avait été signalée comme donnant quelques diamants, et l'on en avait vu quelques-uns entre les mains d'ama-

teurs de minéralogie à Paris ; ces envois, provenant de gisements vrais ou supposés, n'ont point eu de suite. On peut en dire autant jusqu'ici de l'Australie et de la Californie. En général, la quantité des diamants en circulation paraît augmenter dans la même proportion que la population humaine qui est appelée à les posséder, ce qui rend leur prix à peu près constant. Une panique due à la découverte de nouveaux gisements au Brésil avait, vers 1845, fait baisser momentanément la valeur de cette gemme ; mais l'équilibre s'est promptement rétabli, et aujourd'hui à Londres, comme à Paris, le carat a repris sa valeur de 200 francs environ.

Le nombre des pierres qui surpassent en poids 100 carats est excessivement restreint. On estime que sur dix mille diamants il ne s'en trouve qu'un pesant 10 carats, et par suite méritant le nom de diamant princier. La Russie, la France, la Toscane, l'Angleterre, ont des diamants d'une grosseur au-dessus de 100 carats. Le premier pour la beauté est de beaucoup *le Régent*, ainsi nommé parce que c'est au régent qu'on en doit l'acquisition. Tous ces diamants viennent de l'Inde. *L'Étoile du Sud*, dont nous avons déjà parlé, et dont le *brut* a été montré le 3 janvier dernier à l'Académie des Sciences, est venue du Brésil, et sort de l'une des mines nouvelles qui avaient momentanément fait baisser le prix du diamant. Elle a été trouvée en juillet 1853 et pèse 254 1/2 carats. Ce diamant m'a paru parfaitement limpide et exempt de la teinte reprochée anciennement aux diamants du Brésil. La taille en brillant le réduira à moitié, et le mettra à peu près au poids

du *Régent*, qui est de 136 1/2 carats. La taille en forme du *Sancy* lui aurait laissé, je pense, les trois quarts de son poids et lui aurait donné beaucoup plus de feux. Quand j'ai voulu en parler à M. Halphen, *l'Etoile du Sud* était déjà partie pour Amsterdam. Elle figurera à l'Exposition universelle de Paris cette année. On estime qu'elle pèsera environ 127 carats. Ce sera le cinquième des diamants *souverains* que la nature aura cédés à l'activité intéressée de l'homme. Tout indique sérieusement que le nombre de ces beaux minéraux est très-restreint. Si l'on n'en trouve pas plus, c'est qu'il n'y en a guère, ce qui rappelle le mot de Tacite sur les perles d'Angleterre, savoir que la nature manque plutôt à ces produits que l'avidité aux hommes.

Bornéo n'a point encore envoyé de diamant considérable en grosseur. Il est vrai que les impénétrables forêts de cette belle île équatoriale n'en permettent guère le parcours. Le dernier numéro des publications de la Société de Géographie de Londres indique environ 2,000 carats pour le produit annuel des mines de Bornéo, qui n'ont encore donné qu'un diamant de 36 carats. Le monopole du gouvernement hollandais est indiqué comme peu avantageux (*profitless*) à cette puissance, et sans doute, comme au Brésil, la contrebande soustrait une portion considérable des produits. En vérité, si les Hollandais, comme les Américains des États-Unis, *envahissaient* leur propre territoire, ils décupleraient facilement leur population; mais cette question nous mènerait trop loin: elle n'est pas cependant étrangère à notre sujet, car la valeur d'un produit naturel dépend de ce qu'on appelle si justement aujourd'hui *le marché*,

c'est-à-dire du nombre et de la richesse des acheteurs. C'est ce qu'a très-bien établi M. de Humboldt dans l'appréciation des métaux précieux. Ainsi les États-Unis auront à la fin de ce siècle cent millions de citoyens, non pas de ces malheureux qu'une industrie surexcitée entasse dans les usines de Londres, de Manchester, de Liverpool, de Birmingham, et dont l'existence est liée à celle de l'industrie elle-même, mais bien de riches conquérants d'un sol fertile et généreux, qui, appelés par le travail aux jouissances nobles de la vie, entreront en partage des richesses commerciales de l'humanité, et feront hausser la valeur des objets de luxe.

Le rang qu'occupe un diamant souverain ne doit que secondairement être fixé d'après son poids. S'il n'est pas d'une belle eau, parfaitement pur, incolore et limpide, il ne peut prétendre au premier titre. De même, si sa taille est imparfaite et ses feux peu éclatants, il aura besoin d'être retaillé pour être parfait, et il devra perdre de son poids dans cette opération. Le *Régent* et le *Koh-i-noor* sont égaux en beauté; mais le *Régent*, de 136 carats, l'emporte de beaucoup en poids sur son rival, qui, d'après une note manuscrite de M. Tennant, a été réduit de 186 1/16 carats à 102 1/2, 1/4, 1/16 carats. Le diamant de Toscane est d'une mauvaise couleur jaune citrin. Le gros diamant de Russie est à peu près informe. On le compare à un œuf de pigeon coupé en deux, avec des facettes sur tout son contour. Ce n'est donc qu'une pierre dégrossie, une espèce de lourde rose infiniment trop épaisse. Si le *Koh-i-noor* et l'*Etoile du Sud* eussent été taillés dans la forme du *Sancy*, il

est probable qu'ils eussent, avec des feux et une qualité pareils à ceux du *Régent*, conservé un poids supérieur. L'*Etoile du Sud*, d'une forme avantageuse et d'une très-belle eau, pesait, au moment où je la pris, à l'Institut, des mains de M. Dufrénoy, 254 1/2 carats! On pense la réduire à 127 carats environ. Quel dommage! Qu'on me permette de revenir encore sur la taille en forme de *Sancy*, et de faire observer que cette taille, qui laisse toujours la facilité d'arriver ensuite à la taille en brillant, se prêterait merveilleusement à des essais préliminaires, et qu'il serait prudent, pour des valeurs si considérables, de ne sacrifier qu'à la dernière extrémité l'immense quantité de substance qu'enlève la taille ordinaire dans des pierres qui ont la forme du diamant indien ou du diamant du Brésil. J'ai vu le modèle de la forme que doit prendre par la taille ce dernier diamant à Amsterdam. Ce sera, comme le *Koh-i-noor* dans sa forme actuelle, une *pierre d'étendue*, c'est-à-dire trop peu épaisse pour sa largeur vue de face. En comparant le diamant anglais avec le modèle de 100 carats donné par Jeffries, on trouve que son étendue de face est à peu près le *double* de ce qu'elle devrait être pour un diamant taillé régulièrement.

Ce sera une chose curieuse que de suivre le sort futur de l'*Etoile du Sud*. Après avoir brillé à l'Exposition française, quel nom prendra ce diamant souverain? S'appellera-t-il Albert ou François-Joseph? Les fiers Américains, estimateurs de toute valeur commerciale, ambitionneront-ils la possession d'une des rares productions du globe? « Comment avez-vous pu mettre un prix si exorbitant à cette belle perle? disait Phi-

lippe II à un simple marchand arrivant de l'Orient. — Sire, je pensais qu'il y avait au monde un roi d'Espagne pour me l'acheter ! »

Nous avons jusqu'ici fait une bien petite part à la science, et pourtant les pierres précieuses, — et en général tous les cristaux, par leurs formes géométriques, par leurs propriétés mécaniques, par leur nature chimique, par leur poids, leur couleur, leur action sur la lumière, leur électricité, — nous offrent un développement immense d'applications de la physique des plus délicates et des plus savantes. Un cristal s'offre sous une forme régulière ; Haüy le conçoit comme un assemblage de petites parties de forme semblable entre elles et disposées d'une certaine manière, à peu près comme on peut supposer un massif ou une pyramide composée de briques d'une certaine forme déterminée assemblées régulièrement. Avec ces petits éléments, il forme le cristal géométriquement ; il examine si l'on ne pourrait point les arranger autrement, ce qui donnerait, pour la même substance, un cristal d'une autre structure. La nature lui répond qu'elle a réalisé d'avance sa spéculation théorique, et lui montre un cristal de cette nouvelle forme. Si le calcul et la géométrie trouvent dix, trente, cent figures géométriques possibles avec la forme primitive des briques ou éléments primitifs, la chimie et la minéralogie fournissent des cristaux de la forme prévue mathématiquement. Enfin les formes déclarées impossibles par l'analyse ne se rencontrent jamais dans la nature ni dans les produits du laboratoire. M. Tennant me fournit l'exemple utile que voici : un *gentleman*, en Californie, voit une pierre à six pans avec deux pointes en pyramide aussi

sexangulaire. Cette pierre est brillante, blanche et d'un vif éclat; ce ne pouvait être un diamant, puisque celui-ci n'admet que des pointes à quatre pans et non à six. Cette pierre raie le verre. Ne doutant pas que ce puisse être autre chose qu'un beau diamant, le *gentleman* en offre 200 livres sterlings (5,000 francs). Heureusement que le propriétaire de la pierre, tout aussi ignorant et tout aussi honnête que l'acheteur, refuse un si bas prix! Plus tard, le même échantillon, qui était du cristal de roche, fut consigné dans une collection minéralogique au prix de 2 ou 3 francs.

La dureté est encore un caractère mécanique qui distingue les pierres fines, et qui peut être étudié dans les cristaux, ainsi que ses variations, suivant les divers sens où l'on veut entamer la pierre. Dans la taille du *Koh-i-noor*, il y eut des facettes qui demandèrent un jour de travail, tandis que communément on les produisait en trois heures: encore fallait-il augmenter la vitesse de rotation de la roue qui portait la poudre de diamant. Dans un essai fait il y a quelques années aux frais de l'Institut, un diamant noir de Bornéo, dont on voulait éprouver la dureté, fut remis au diamantaire Gallais. Il y usa une roue d'acier et une grande quantité de poudre de diamant ordinaire sans pouvoir l'entamer le moins du monde. La pierre n'y perdit aucune de ses aspérités, quoique chargée d'un poids considérable et chauffée à blanc par le frottement, qui faisait jaillir des étincelles de la roue d'acier, laquelle fut mise hors de service. Il eût fallu, pour cette substance si intraitable, de la poudre d'autres diamants noirs, égrenés l'un contre l'autre. Cette *égrisée* de diamants noirs sera sans doute

quelque jour employée avec avantage pour la taille des diamants ordinaires.

Tout le monde a vu un vitrier, armé d'une petite pointe de diamant, tracer sur le verre un imperceptible sillon qui en fend la croûte et qui permet ensuite de le diviser par éclatement. On pense que les anciens, en gravant sur des pierres très-dures, telles que le rubis et le saphir, se sont servis de pointes de diamant comme de burin, et le fini de quelques parties rentrantes des camées et des intailles antiques autorise cette présomption. Voilà encore un art perdu pour la France ! Qui le fera renaître? Depuis les derniers encouragements donnés à la gravure sur pierre dure par l'impératrice Joséphine et par Napoléon, tout nous est venu de l'Italie, et il n'y a pas un seul monument glyptique des règnes qui ont suivi l'empire.

Le diamant est plus lourd que le cristal de roche et plus léger que le saphir blanc. Il est à peu près du même poids que la topaze blanche du Brésil appelée *goutte d'eau*. Il est souvent confondu avec ces trois pierres, blanches comme lui. Voyons comment le poids l'en fera distinguer. C'est ici précisément le problème de la couronne proposé par le roi Hiéron de Syracuse au savant Archimède, son parent. Suspectant la fidélité de l'orfévre Démétrius, qui avait été chargé de faire une couronne votive de douze livres en or pour une offrande à Jupiter, le roi Hiéron désira que, sans endommager le travail précieux de l'artiste, on vérifiât si tout l'or fourni avait été employé. Après bien des réflexions, Archimède pensa que plus les corps étaient compactes, moins ils déplaçaient d'eau, et moins ils

avaient de tendance à flotter; en d'autres termes, ils devaient perdre dans l'eau une moindre partie de leur poids. Or Archimède trouva que, pour faire l'équivalent de la perte de poids de la couronne pesant douze livres, il fallait peser dans l'eau onze livres d'argent et une livre d'or. Il fut donc constaté que Démétrius, plus habile qu'honnête, avait substitué onze livres d'argent à pareil poids d'or. On ne dit pas s'il fut mis au bagne de Syracuse.

Maintenant on sait qu'en attachant par un fil très-fin, au-dessous d'une balance délicate, un diamant véritable, et en équilibrant la balance, on trouve ensuite le diamant moins pesant des deux septièmes de son poids au moment où on le plonge dans un verre d'eau placé sous cette balance. Il faut donc alors remettre des poids du côté du diamant immergé pour rappeler l'équilibre. Ainsi un diamant qui pèserait 21 centigrammes perdrait dans l'eau environ 6 centigrammes. Un saphir blanc du même poids ne perdrait qu'un quart de son poids dans l'eau, c'est-à-dire environ 5 centigrammes. Un morceau de cristal de roche dans le même cas perdrait 8 centigrammes. Ainsi, dès que la perte dans l'eau pour un cristal quelconque s'éloigne des deux septièmes du poids de la pierre, on peut assurer que ce n'est pas un diamant. Nous verrons tout à l'heure comment le diamant se distingue de la topaze blanche, qui, comme lui, perd dans l'eau les deux septièmes de son poids.

Les opérations chimiques étant en général trop difficiles à faire et occasionnant la destruction de la substance que l'on y soumet, nous ne dirons rien de ces

procédés, et nous indiquerons un caractère optique fort délicat, qui trace tout de suite une ligne de démarcation entre le diamant et toutes les gemmes sans couleur. Il s'agit de la *double réfraction*. Ce mot signifie qu'en regardant au travers d'une pierre transparente un objet délié, comme la pointe d'une aiguille ou un petit trou percé dans une carte, on voit quelquefois l'objet double, comme si l'on eût tenu à la main deux aiguilles au lieu d'une, ou bien que l'on eût percé deux petits trous à côté l'un de l'autre. Or c'est ce que l'on observe avec toutes les gemmes blanches ou incolores, et jamais avec le diamant. Ce caractère exclut donc immédiatement du rang des diamants toute pierre qui double ainsi les objets. Comme il est besoin d'un peu de dextérité et d'exercice pour bien montrer cette curieuse propriété, on pourra fixer la pierre et l'aiguille sur un léger support avec de la cire à modeler, et montrer commodément l'effet aux intéressés. M. Haüy a souvent eu à donner des consultations de ce genre, et il a été aussi appelé quelquefois comme expert judiciaire dans des cas de vente frauduleuse. La topaze blanche du Brésil ou goutte d'eau double les objets, et sa double réfraction la fait reconnaître tout de suite pour un diamant faux. J'ai toujours conservé un pénible souvenir de la visite d'un Anglais de distinction amené chez moi par un cicerone des plus brillants hôtels de Paris. Ce voyageur avait dans un petit écrin une magnifique goutte d'eau, qui eût été un diamant d'un immense prix. Il me fut facile, d'après la taille de la pierre, d'y reconnaître le doublement de l'aiguille vue au travers; mais je ne pus le faire observer au propriétaire de la

pierre avant d'avoir fixé l'aiguille et la topaze sur une petite règle de bois avec de la cire verte, tant ses mains tremblaient convulsivement. Au moment où il aperçut l'aiguille doublée, sa vue se troubla complétement, car je lui avais d'avance expliqué la portée de ce caractère optique que le diamant ne possède jamais. Le cicerone, qui déjà avait très-bien vu la double image en tenant la pierre à la main, s'extasiait avec un sang-froid cruel sur la netteté de vision et la parfaite certitude de la duplicature annoncée. Après être resté assis quelque temps dans un état d'insensibilité maladive, le *gentleman* prit congé tout à coup de moi, sans doute parce qu'il se trouvait mal. Quelqnes minutes plus tard, le cicerone m'apporta sa carte et ses excuses de son brusque départ, en disant que celui qu'il m'avait amené se trouvait un peu remis de son émotion. Je n'ai jamais su quel intérêt si grand j'avais compromis en déterminant la nature de sa pierre. On voit dans l'ouvrage de Mawe que le saphir blanc et la topaze blanche ont un prix plus élevé à cause de l'intention quelque peu frauduleuse (*somewhat fraudulent*) de les faire passer pour des diamants. Mawe aurait pu y ajouter le zircon blanc, qui ressemble bien mieux au diamant, mais qui est encore plus lourd que le saphir. Faire passer un saphir blanc ou un zircon que l'on porte en bague pour un vrai diamant, c'est une vanité peu sincère; mais le vendre pour un vrai diamant, c'est un vol.

J'appelle un chat un chat, *ce vendeur* un fripon.

Et, malheureusement pour ces honnêtes vendeurs, les tribunaux sont de mon avis.

Je n'ai pas besoin d'ajouter que le zircon blanc a, comme la topaze et le saphir, la double réfraction qui manque au diamant, et même cette pierre la possède à un très-haut degré. Ce caractère d'exclusion a de plus ceci de très-avantageux, qu'il s'observe sans démonter la pierre, sans aucun appareil compliqué. Il ne s'agit que d'un peu d'exercice pour apprendre à voir. C'est payer bien peu une certitude bien importante.

Les diamants sont susceptibles d'être colorés de diverses manières, quoiqu'ils soient le plus ordinairement incolores. Une teinte légère en diminue beaucoup le prix : tel est le cas du diamant de Toscane et un peu du gros diamant russe ; mais, quand les couleurs sont vives et riches, ils sont très-recherchés comme pierres curieuses. Le marquis de Drée en possédait plusieurs de ce genre, et notamment un diamant d'un très-beau rose. Les pierres qui ont cet avantage spécial sont assez bien nommées *pierres d'affection*, et réellement leurs propriétaires éprouvent pour elles un sentiment qui ne peut guère admettre d'autre nom. Il y avait dans les diamants de la couronne de France un diamant bleu triangulaire de plus de 60 carats, qui était signalé comme de la teinte saphir la plus exquise et la plus pure. Ce diamant a disparu au moment du vol des diamants de la couronne, parmi lesquels le *Régent* seul a pu être recouvré, sans doute à cause de la difficulté de le vendre secrètement. On cite, comme un fait remarquable dans les singularités de l'esprit humain, que l'auteur de ce vol jouissait au bagne parmi ses confrères d'une considération proportionnée à l'importance du vol qui l'y avait conduit. Où la considération va-t-elle se *nicher* ?

Mais la merveille des diamants colorés, c'est le diamant bleu de M. Hope, dont la figure a été gravée dans le livre de l'Exposition de Londres. Mawe qualifie cette pierre de *superlativement belle*. Elle pèse 44 1/4 carats, et, suivant M. Tennant, unit la belle couleur du saphir aux feux prismatiques et à l'éclat du diamant. Tous ceux qui, dans nos brillantes assemblées de nuit, ont étudié le jeu et l'effet des pierres précieuses ont dû remarquer que le saphir, si beau dans le jour et sous les rayons du soleil, devient, ainsi que le grenat, terne et sans éclat à la lumière des lampes, des bougies et du gaz. Il serait curieux d'observer si le même effet se produit avec le diamant bleu de M. Hope, dont je n'hésite pas à placer la valeur à côté de celle des diamants souverains, qu'il surpasse, sinon en poids, du moins en rareté. Ce serait trop peu d'appeler, avec les amateurs, ce diamant une *pierre d'affection*; il faudrait aller avec lui à la tendresse, à la passion même! J'ai vu, il y a fort longtemps, chez M. Bapst, un diamant désigné sous le nom de *diamant noir*. Il avait la teinte bistrée du jus de tabac, et ne se recommandait guère que par la singularité. Il avait été retenu par Louis XVIII pour la couronne au prix de 24,000 francs; mais il n'avait pas été livré. Ces diamants sont toujours taillés très-minces, car à quoi servirait l'épaisseur à une pierre qui n'est pas transparente? Du reste, l'éclat superficiel en était fort vif. Si ce diamant était devenu pour un amateur une pierre d'affection, on conviendra qu'il ne faut pas disputer des goûts. Il est curieux de voir Pline employer le même mot à l'occasion de Nonius, possesseur d'une belle opale, qui aima mieux quitter Rome comme

proscrit que de céder à Antoine sa pierre d'affection. « C'est une étonnante férocité de la part d'Antoine, dit Pline, que de proscrire un citoyen à cause d'une gemme; mais l'entêtement de Nonius n'est pas moins prodigieux, car plutôt que de s'en dessaisir, il *affectionnait* sa proscription (*proscriptionem suam amantis*). » En lisant du reste les interminables listes des propriétés merveilleuses des gemmes dans les compilateurs qui ont précédé le XVIIe siècle, on s'expliquera le prix que certaines personnes pouvaient autrefois attacher à la possession d'une pierre. Parmi les curiosités que les princes indiens, grands amateurs de diamants, recherchent avec soin, j'ai vu un petit diamant naturel, à pointes vives et à surfaces brillantes, enchâssé dans le ciment rouge qui enveloppe ordinairement les diamants dans la mine. Ce ciment, de la grosseur d'une petite noisette, portait à son milieu le petit diamant enchâssé. C'était en même temps un curieux échantillon minéralogique.

Mawe établit par plusieurs exemples que de toutes les valeurs la moins variable est le diamant. Il cite diverses crises dans la quantité des diamants que reçoit l'Angleterre, crises qui, quant au prix, ont été assez légères ou peu durables. On a eu deux exemples de paniques plus graves depuis 1840. Le premier, ce fut à l'époque de la découverte des nouvelles mines du Brésil, vers 1843 et 1844; le second fut en France la secousse financière amenée naturellement par la république de 1848. Le prix des diamants suivit alors exactement le cours de la rente, haussant et baissant dans la même proportion. Ce prix est maintenant au-dessus de 200 francs le carat, prix indiqué par Jeffries, car il atteint 250 francs

environ. M. de Castelnau, dans son voyage à travers l'Amérique du Sud, semble indiquer, comme cause de l'abaissement du prix des diamants à cette époque, un moindre goût de la société pour des parures frivoles. Si pour voir déprécier le diamant il faut attendre que le goût du luxe, l'ostentation, les rivalités jalouses et envieuses, le désir de briller, la cupidité même, aient disparu des âmes, le riche commerce des diamants à Paris et à Londres peut être rassuré pour bien des siècles.

Sans recourir aux *Mille et Une Nuits* et aux légendes du moyen âge, où l'on voit les gnomes et les griffons, gardiens jaloux des trésors de la terre, forcés par la puissance de la *cabale* d'en faire part aux mortels privilégiés, il est évident qu'une valeur considérable attachée à une petite quantité de substance matérielle doit occasionner de singulières péripéties. Je ne sais sur quel fondement Mawe dit que Sieyès, ambassadeur à Berlin, obtint une alliance offensive et défensive en faisant briller aux yeux du roi de Prusse les feux du *Régent*, dont il laissait espérer la cession. Plusieurs fois les pierreries des souverains et des républiques ont été engagées et mises en dépôt comme garanties de sommes prêtées ou de dépenses faites. Ces transactions n'offrent qu'un médiocre intérêt. On aime mieux voir un pauvre jardinier de Golconde trouver dans la terre de son jardin un beau diamant qui lui donne l'aisance, à lui et à sa famille, et qui ouvre à toute la contrée une source de richesses. On aime mieux voir une pauvre négresse découvrir *l'Étoile du Sud* en juillet 1853, en lavant les sables de la mine brésilienne de Bagagen. Les anciens avaient

préposé leur Hercule à la découverte des trésors. Peut-être avaient-ils voulu dire que la force active et la patience infatigable nous conduisent à de vrais trésors. Quoi qu'il en soit, jamais chez eux la découverte d'une gemme ne fut mise au rang des trouvailles dues à la faveur d'Hercule: *dives amico Hercule.*

Une anecdote de fidélité honorable s'attache au *Sancy*, rapporté de Constantinople dans une ambassade par un seigneur de ce nom et payé 600,000 livres. Pendant les nombreuses années où Henri IV, après la mort de son prédécesseur, fut plutôt prétendant au trône de France que roi en réalité, plusieurs des seigneurs de son parti vinrent à son secours par des services pécuniaires, et entre autres le baron de Sancy. Le diamant de ce nom fut remis à un domestique, qui, avec d'autres valeurs, fut dépêché vers Henri IV. Au milieu de la confusion et du brigandage qui désolait alors la France, ce messager fut attaqué et assassiné. Son maître fut longtemps sans savoir ce qu'il était devenu. Enfin, à force de recherches, on apprit qu'il avait péri dans une commune rurale, et que par les soins du curé il avait été enterré dans le cimetière de la localité. Des témoignages de condoléance furent adressés au baron de Sancy sur la perte du diamant confié à son domestique. « Détrompez-vous, messieurs, leur dit-il; dès que je sais où est le corps de mon homme, mon diamant est sauvé. » En effet, on retrouva dans le corps du fidèle domestique le diamant qu'il avait avalé pour le mettre en sûreté.

Je puis citer un autre fait qui m'est personnel. Un jeune commerçant en objets de curiosités que j'avais prié de faire retailler pour moi un assez beau diamant

à Amsterdam, y fit ce qu'on appelle de mauvaises affaires, et revint à Paris dans un tel état de détresse, que durant les derniers jours de son voyage, au retour, il fut obligé de manger des fruits sauvages et de coucher en plein air. J'allai le voir quelques jours après, et le trouvai dans un logis parfaitement dénué de tout meuble, couchant à terre sur un peu de paille, avec quelques débris de vieilles tapisseries pour couvertures. L'entrevue eut lieu debout, faute de siéges. Après une assez longue conversation, il réclama le prix que lui avait coûté l'amélioration de mon diamant, et me le rendit le plus simplement du monde. Au reste, la fortune lui a souri depuis cette triste époque, et je désire y voir une récompense providentielle de sa probité et de sa délicatesse.

Avant de passer à la question de la possibilité de faire artificiellement du diamant, je dirai que ces beaux produits de la nature sont sujets à être fort dépréciés par des corps étrangers, par une cristallisation imparfaite, enfin par tout ce qui peut nuire à la limpidité de la pierre. On doit admettre que des diamants choisis par un connaisseur auront une valeur double de celle des pierres imparfaitement taillées ou remplies de défauts intérieurs. Il importe donc beaucoup à ceux qui veulent acheter de ces parures si chères de s'adresser à des lapidaires ou à des joailliers habiles et incapables de tromper ceux qui leur accordent leur confiance.

On a presque recherché avec autant d'activité l'art de faire du diamant que celui de faire de l'or. La question n'est pas la même en principe; car faire du diamant, c'est seulement faire cristalliser le carbone ou

charbon, comme on fait cristalliser tant d'autres substances, tandis que les alchimistes prétendaient changer la nature même des corps et faire de l'or de toutes pieces. Dès que la chimie moderne eut brûlé le diamant et que les produits de la combustion se trouvèrent les mêmes que ceux de la combustion du carbone, on dut espérer qu'en choisissant des composés convenables de charbon, qui abandonneraient lentement et dans un grand calme le charbon qu'ils contiennent, celui-ci se déposerait en formes régulières et cristallines. C'est ainsi que le sel ordinaire, le sucre, l'alun, se déposent au fond de l'eau qui les contient, quand celle-ci s'évapore lentement et sans trouble. A ce point de vue, il existe une substance curieuse qui donnait de grandes espérances. On ne se figure pas en général qu'en unissant ensemble du charbon et du soufre, il en résulte un liquide incolore tout à fait semblable à de l'eau et ne contenant expressément que du charbon et du soufre. Si donc par un procédé quelconque on eût pu retirer lentement le soufre en tout ou en partie, on pouvait s'attendre à voir le charbon se déposer à l'état cristallin. Cet espoir a été déçu. Bien d'autres tentatives n'ont pas eu un plus heureux succès, en sorte qu'aujourd'hui la question, pour beaucoup de personnes, paraît désespérée. Un de nos confrères de l'Institut, M. Despretz, n'en a pas jugé ainsi. Au moyen de la pile de Volta, il a obtenu, sur des fils de platine, de légers dépôts cristallins qui semblent, par leur forme et leur dureté, être de vrais diamants embryonnaires. Ces cristaux, disons mieux, cette poussière de diamant a poli les pierres dures, comme le fait la poudre ordinaire de

diamant appelée *égrisée*. La question scientifique est donc à peu près résolue; mais l'actif académicien n'en est pas resté là : il a organisé, on peut dire par centaines, des appareils propres à faire précipiter et cristalliser le charbon sous l'influence électrique, agent qu'il est habitué dans ses recherches à faire obéir et fonctionner à son gré. Tout porte donc à croire que le résultat de travaux si persévérants et si consciencieux sera la cristallisation du charbon ou la fabrication du diamant.

Quand bien même ce résultat ne serait pas utile au commerce, il le serait beaucoup à la science, que cette substance semble défier. De plus la nature ne nous offre nulle part le diamant en place : il est toujours dans des terrains de transport, ce qui ne nous donne aucune lumière sur sa formation en cristaux dans le principe. Une chose qui semble confirmer les vues de M. Despretz, c'est qu'au Brésil, à côté des diamants, on trouve la curieuse substance, aussi dure que le diamant, que les Portugais appellent *carbonado*. Le commerce de Paris appelle tout simplement cette substance du *carbone*. Voici ce qu'en dit M. Tennant à l'occasion des mines du Brésil : « On y trouve une quantité considérable d'une substance noire, d'une pesanteur spécifique semblable à celle du diamant, mais lamellaire, ou plutôt composée d'une suite de plaques lamellaires, mais en général brisée en fragments séparés. Cette substance est trop imparfaitement cristallisée pour être taillée, quoiqu'elle possède par places l'éclat du diamant, et on peut la réduire en poudre pour polir les autres pierres. Ceux qui l'ont découverte l'ont nommée *carbonade* à

cause de son apparence analogue à celle du charbon. » Ne serait-ce point là le produit naturel obtenu artificiellement par M. Despretz, indépendamment des parties cristallisées de ses produits chimiques, lesquelles sont sans doute de vrais diamants très-petits? Tout le siècle de Louis XIV a cru à la possibilité de faire croître en grosseur des diamants naturels déposés dans certains liquides, comme on fait croître des cristaux de sel dans une solution de cette même substance. M. Despretz a sans doute pensé à cette influence bien connue qu'exerce un cristal déjà formé pour appeler autour de lui et faire déposer régulièrement des particules analogues aux siennes. Voilà le passé, le présent et l'avenir de la science en ce point. Attendons.

Il y a déjà plusieurs années que des annonces prématurées, relatives à une production de diamant prétendue facile, mirent en émoi tout le commerce de Paris. Le baron Thenard, notre célèbre chimiste, rassura par un examen expérimental les marchands et les familles alarmés sur les valeurs considérables ayant pour base cette reine de toutes les gemmes. Depuis cette époque, la richesse de la France s'est beaucoup accrue et s'accroît chaque jour. Les diamants, plus encore en France qu'en Angleterre, représentent un immense capital. Suivant la remarque de M. Achard, il n'est aucune valeur mobilière qui, étant revendue, éprouve une aussi faible perte, une aussi petite dépréciation, en même temps que le marché est toujours ouvert pour ces valeurs. C'est presque une monnaie courante. Il est donc agréable d'avoir à déclarer que, dans l'état actuel de la physique et de la chimie, rien n'autorise à craindre que les diamants

artificiels viennent faire concurrence aux produits de la nature. D'ailleurs, si j'en juge par ce que je puis avoir entendu dire, ce serait vouloir rassurer des gens qui n'ont aucunement peur. Tout le monde sait l'histoire des pièces d'or de M. Sage, dont la matière avait été extraite des cendres des végétaux brûlés. C'était un beau résultat scientifique, mais peu lucratif, puisque chaque pièce de 20 francs lui revenait à 125 francs de frais d'extraction. A voir les résultats obtenus, il se passera bien des années encore avant qu'un diamant d'un carat sorte d'un laboratoire.

Encore un mot sur une question intimement liée à celle du haut prix justement attaché au diamant à cause de la beauté et de la rareté de cette parure; je veux dire la question du luxe considérée au point de vue des agréments de la vie élégante, *the high life*. Quand un pays laborieux, actif, intelligent, comme la France, l'Angleterre ou l'Union américaine, a conquis les éléments des jouissances délicates de la civilisation, ne serait-il pas absurde de vouloir le priver de ces biens qui n'ont rien de contraire à ce que j'appellerai son hygiène politique? Les premiers de ce peuple, les *possédants*, laisseront-ils de côté leurs avantages pour aller disputer aux moins favorisés par la fortune ce que ceux-ci consomment dans une sphère inférieure? Les manufactures perfectionnées qui tissent à grands frais les vêtements du riche font économiquement le vêtement du pauvre, et dans les contrées sans industrie manufacturière, où les premiers d'entre le peuple sont grossièrement habillés, la classe inférieure ne porte que des haillons. Il y a une solidarité forcée dans toute société humaine. L'in-

telligence et le travail, la pensée et l'action, la tête et la main, tout est coordonné, et, suivant la belle idée de Fontenelle, après avoir bien raisonné sur toute chose, on arrive toujours à ce résultat, que ce qui est a une raison d'être, et qu'on serait fort embarrassé non-seulement de faire mieux, mais encore de faire autrement. Un prélat rigoriste, trouvant un jour de jeûne Charlemagne assis, longtemps avant le soir, à une table abondamment servie, blâma et son repas peu frugal et l'heure à laquelle il le prenait. « Ne voyez-vous point, lui dit le sage empereur, que si je ne mangeais pas à cette heure, les derniers de mes gens n'arriveraient à prendre leur repas qu'au milieu de la nuit, et que si ma table était moins bien servie, il ne resterait rien pour eux ? »

Les pierres précieuses autres que le diamant sont aussi désignées sous le nom de *pierres de couleur*. Leur grand mérite, en effet, c'est principalement la beauté des couleurs qu'elles nous offrent et les jeux de lumière qui les distinguent. Il faut y ajouter la dureté, qui en assure la conservation indéfinie, et qui a toujours été mise au premier rang des qualités que doit posséder une pierre précieuse. Pline dit qu'on voit dans les gemmes toute la majesté de la nature réunie dans un petit espace, et qu'en aucun autre de ses ouvrages elle ne produit rien de plus admirable. Suivant lui, le premier qui porta un anneau et une pierre, ce fut Prométhée. Délivré des liens qui le tenaient enchaîné sur le Caucase et obéissant à quelque idée de fatalité, le titan prit un fragment du roc où il avait été attaché; l'ayant serti dans un morceau de ses fers, il en fit une bague qu'il porta ensuite en mémoire de ses malheurs: le fer était l'an-

neau, et la pierre la gemme. Y a-t-il dans cette construction de la première de toutes les bagues quelque sens allégorique? C'est ce que pourrait faire supposer le personnage mystérieux auquel on en attribue l'usage. Cette grande figure de Prométhée, bienfaiteur de l'humanité par le feu qu'il donna aux hommes *après l'avoir ravi aux dieux immortels*, a toujours été vénérée dans l'antiquité comme opposée à la domination impérieuse de Jupiter.

Les anciens comprenaient aussi sous le titre de *pierres gemmes* des pierres dures gravées soit en relief, soit en creux, et leurs artistes nous ont laissé dans ce genre les plus admirables travaux que l'art et l'imagination puissent concevoir. Ici, comme dans la sculpture, les modernes n'ont point dépassé et n'ont pas même atteint la perfection des œuvres de l'antiquité. Les pierres gravées qui servaient alors de cachet, et qui nous ont été conservées, sont des objets d'art du plus haut prix; en même temps elles nous donnent des notions minéralogiques importantes sur les diverses pierres fines que connaissaient les anciens.

Les pierres de couleur ne paraissent pas aujourd'hui représenter plus du dixième de la valeur totale des gemmes. Ainsi les diamants entrent dans le capital total au moins à raison de 90 pour 100. Chez les anciens, c'était le contraire; car alors on peut dire que le diamant n'existait guère comme pierre d'ornement, puisqu'il n'était pas taillé de manière à montrer les vives couleurs qui le placent aujourd'hui au premier rang des pierres précieuses. De plus, les anciens vivaient bien plus au jour que nous. C'est à la lumière du ciel que la

3.

richesse des couleurs minérales peut être appréciée complétement. Notre système d'illumination nocturne par les lampes, les bougies, le gaz ou même l'électricité, verse sur tous les objets des teintes souvent peu favorables aux couleurs naturelles des gemmes. C'est ainsi que le saphir, le grenat, l'astérie, la turquoise osseuse, le spinelle bleu, l'améthyste, et même l'opale pour quelques-uns de ses reflets, perdent beaucoup aux lumières. L'expérience est surtout frappante lorsqu'on plonge une pierre de couleur dans le spectre irisé que le prisme forme avec les rayons du soleil. Alors on voit la couleur de la pierre varier avec la nature de la portion du spectre qui l'illumine successivement, et si l'on tient à la main deux pierres de même teinte, mais d'une nature différente, elles se comportent différemment dans la même sorte de lumière. Souvent un strass coloré, mis à côté d'une pierre fine, trahit ainsi son peu de valeur. Il est une autre épreuve plus facile à faire : elle consiste à regarder la pierre colorée au travers d'un verre coloré lui-même en rouge, en jaune, en vert ou en bleu. Chaque pierre répond d'une manière différente à cette épreuve, et donne ainsi des caractères propres à en reconnaître la nature.

Puisqu'il a été ici question de strass, c'est-à-dire d'une composition vitreuse imitant le diamant et les autres pierres précieuses, je dirai qu'il résulte de renseignements nombreux que, malgré le haut prix des pierres fines, il y a beaucoup moins de faux dans les parures qu'on ne serait tenté de le croire au premier abord. Les strass, colorés ou non, sont des verres fort tendres surchargés de plomb et d'émail, et analogues à

ce qu'on appelle des cristaux dans les services de table. Dans les premiers temps de la substitution des strass aux pierres fines, le bas prix comparatif de ces verres fit passer sur le peu de durée résultant de la mollesse de la pâte, et on les tailla avec soin. Plus tard, ces parures, étant ainsi devenues accessibles à un plus grand nombre de personnes, furent demandées et travaillées au rabais, et par suite avilies. D'ailleurs, la richesse nationale augmentant de jour en jour, et l'insuffisance du strass pour la beauté et la durée se faisant de plus en plus sentir, on préféra une dépense plus grande pour une valeur impérissable à un moindre prix payé en pure perte. Il est loin de nous le temps où la duchesse de Berry, arrivant en France, ne recevait que du strass pour parures de noces, et où, pour faire au duc de Wellington un cadeau en diamants de moins d'un million, le commerce de Paris était obligé d'en emprunter à la liste civile un certain nombre, à charge de restitution en pareille matière. A quelques années de là, j'étais à Londres dans la maison Rondel avec M. Knight, de Forster-Lane, lorsqu'une simple demoiselle de comptoir (en anglais *fille de comptoir*), indignée de nous voir regarder dans une montre vitrée des diamants ordinaires, nous jeta avec mépris une parure composée d'un collier ou rivière de diamants, d'un bracelet et d'une croix, le tout d'une valeur de 72,000 livres, c'est-à-dire 1,800,000 francs. Des affaires ayant appelé la demoiselle hors de la pièce où nous étions, M. Knight ne voulut pas partir avant la restitution de ce trésor, qui cependant ne nous avait pas été remis en mains propres, puisqu'il avait été dédaigneusement jeté sur la table

qui était devant nous. Il eut quelque peine à trouver *la fille*, qui ne lui répondit que par un sec *very well, sir!* (c'est bien, monsieur!) Aujourd'hui le commerce de Paris achète et propose en vente l'*Etoile du Sud*, l'un des cinq diamants souverains de l'Europe, en ne comptant pas le diamant bleu de M. Hope.

Avant de parler des pierres de couleur, une première question se présente, et l'on se demande si la science peut expliquer la coloration de ces gemmes. Il est, je pense, bien peu de lecteurs de ces Études qui ne sachent que les rayons blancs que le soleil nous envoie, comme tous les autres rayons blancs, savoir ceux de la lune, des planètes et des étoiles, ne sont pas de la lumière simple; dans bien des cas, ils se décomposent en un grand nombre de rayons colorés. Ainsi, quand la lumière du soleil traverse la baguette triangulaire de cristal appelée prisme, elle s'y brise et va tracer sur un carton blanc une belle bande irisée, dans laquelle Newton a marqué sept couleurs, d'après des idées d'analogie avec les sept notes de la musique, idées qui depuis se sont trouvées sans aucun fondement, puisque chaque prisme donne sa bande irisée particulière. Newton choisit les sept couleurs que voici :

Violet, indigo, bleu, vert, jaune, orangé, rouge,

dont les noms (en faisant *violet* de deux syllabes) forment un vers mnémonique alexandrin. L'expérience n'est pas nouvelle. Les Romains et les Grecs l'avaient faite, et Néron, qui en mourant plaignait le monde de perdre en lui un si grand artiste (*qualis artifex pereo!*), l'avait chantée en vers. Un enfant qui souffle une bulle

de savon lui fait aussi produire des couleurs splendides, quoiqu'il n'y ait pour illuminateur que la lumière blanche du jour. En un mot, toute lame mince d'une substance quelconque se colore fortement sous les rayons blancs qu'elle reçoit. Les surfaces rayées par intervalles égaux offent des effets non moins brillants, en sorte que, pour habiller certains insectes du plus éclatant vêtement, il a suffi à la nature de rayer le fourreau qui les enveloppe. Les globules du nuage qui est entre la lune et nous produisent aussi les plus vives couleurs avec de la lumière blanche, et, au-dessus de tout en beauté, l'*iris* ou arc-en-ciel, que le soleil avec ses rayons incolores peint de mille couleurs dans les gouttes de pluie qui tombent à l'opposé de lui, nous présente encore des effets de lumière décomposée. Toujours la nature, avec une palette qui n'est pour ainsi dire chargée que de blanc, trouve l'art de déployer dans ses tableaux le luxe et la magie du coloris le plus brillant.

Mais nous n'avons point encore épuisé toutes les ressources de ce coloris, dont le secret est dans la lumière elle-même. Comment expliquer le blanc de la neige, qui couvre notre planète aux deux pôles et sur les cimes élevées des vastes chaînes de nos montagnes? Comment expliquer le vert des contrées revêtues d'arbres et de plantes, le bleu de la vaste mer aérienne qui enveloppe la terre, et enfin le bleu verdâtre des océans qui en recouvrent la plus grande partie? Ici la science est en défaut. La cause des couleurs propres des corps est encore à peine entrevue, et nous pouvons répéter en 1855 ce qu'à la fin du XVII$^{e}$ siècle écrivait Huygens : « Malgré les travaux de *monsieur Newton*, on peut

dire que personne n'a encore trouvé la cause des couleurs dans les corps. » Il faudra donc admirer, sans en pénétrer le secret, le rouge sans pareil du rubis oriental, le jaune pur de la topaze, le vert sans mélange de l'émeraude, le bleu velouté du saphir, le riche violet de l'améthyste. Ce n'est pas la seule chose que nous laisserons à savoir à la postérité.

Dans l'énumération qui va suivre, nous placerons les pierres précieuses selon leur valeur actuelle. Cet ordre varie peu en général pour chaque peuple. Cependant, lorsqu'une demande plus active fait hausser le prix d'une sorte de gemmes, il arrive presque toujours qu'on en voit arriver sur le marché une quantité excédant les besoins, et que le prix en est momentanément réduit. C'est ce qui a lieu aujourd'hui pour les belles opales de la Hongrie, dont les mines, depuis dix ans, ont été exploitées avec un redoublement d'activité, occasionné par le haut prix de ces pierres, qui a surpassé un moment le prix du saphir.

Le *rubis oriental* est, pour le prix comme pour la beauté, la première des pierres de couleur. Pour avoir sa couleur dans sa plus belle qualité, il faut prendre celle du sang qui jaillit de l'artère ou le rayon rouge du spectre solaire dans le milieu de l'espace qu'il occupe. C'est encore la couleur rouge de la palette du peintre sans aucun mélange de violet d'une part et d'orangé de l'autre. Plusieurs des vitraux rouges de nos anciennes basiliques, traversés par les rayons du jour, nous donnent cette couleur éclatante. Le rubis est excessivement dur, et après le saphir, qui le surpasse un peu sous ce rapport, c'est la première des pierres,

toujours en exceptant le diamant, à qui rien ne peut être comparé. D'après une remarque parfaitement juste de M. Charles Achard, plus compétent que personne en France en ce qui touche le commerce des pierres de couleur, il n'en est pas de même pour ces pierres que pour le diamant, qui, depuis le plus petit échantillon jusqu'aux diamants princiers ou souverains, a, comme l'or et l'argent, un prix en proportion avec son poids. Pour le rubis et les autres gemmes, les petits échantillons n'ont presque aucune valeur, et ces pierres ne commencent à être appréciées qu'au moment où leur poids les tire d'un pêle-mêle vulgaire et leur assure à la fois la rareté et un haut prix. Ainsi, pour que les pivots des montres de précision tournent avec facilité, on les implante dans de petits rubis percés convenablement. Ces petites pierres, de la grosseur des grains de millet, pour être fort utiles, n'en sont pas pour cela plus appréciées à cause de leur grande abondance; mais qu'un rubis parfait de 5 carats (environ 1 gramme, poids d'une pièce de 20 centimes) circule dans le commerce, on en offrira un prix double d'un diamant de même poids; et si ce rubis atteignait au poids de 10 carats, on pourrait en demander le triple d'un diamant parfait de poids pareil, lequel prix serait cependant de 20 à 25,000 francs. J'ai vu plusieurs belles collections d'amateurs, visité et consulté plusieurs lapidaires : tout le monde admet qu'un rubis parfait est la plus rare de toutes les productions de la nature. La teinte du rubis, au jour comme aux lumières, a le même avantage; mais quand on veut rendre l'éclat de cette belle gemme tout à fait unique, il faut la plonger

dans les rayons rouges du spectre, de telle sorte que le reste des couleurs de la lumière solaire ne s'arrête pas dans le voisinage du rubis. Alors il n'est personne qui puisse retenir un cri d'admiration et qui ne repaisse avidement ses yeux de cette teinte délicieuse. Les possesseurs de collections de choix pourront s'amuser à répéter cette expérience intéressante avec diverses pierres en les mettant chacune dans la couleur du spectre solaire analogue à leur couleur propre. Il résulte même de là une sévère épreuve pour la pureté de la teinte d'une pierre, car si cette teinte est parfaitement pure et sans mélange, la pierre doit paraître complétement noire dans toute autre lumière que la sienne. Toutes les pierres laiteuses ou glacées ou d'une teinte composée succombent à cette épreuve décisive.

A l'époque récente où le Pégu fut annexé aux possessions anglaises de l'Inde, ce pays des rubis sembla devoir envoyer à l'Europe plusieurs de ses belles productions, si avarement gardées par les princes indiens. Il n'en a rien été. Du reste, il n'est pas bien prouvé que les mines en soient encore exploitées, et cette partie de l'Asie est une des moins connues du globe. Les négociants en rubis, sans doute pour donner plus de prix aux objets de leur commerce; ne tarissent pas sur le nombre des tigres, des lions, des éléphants et des serpents venimeux qui peuplent les forêts et les plaines de ces contrées, qui, suivant eux, ne sont accessibles que par les embouchures des fleuves navigables qui arrivent à la mer. L'état actuel bien constaté de l'île de Bornéo semble confirmer leurs assertions un peu intéressées. Je ne sais si les rajas attachent des idées superstitieuses à

la possession des rubis; mais il est certain qu'ils n'en vendent aucun qui soit d'un poids un peu considérable. Avec le *Koh-i-noor*, Runjeet-Singh possédait un rubis non moins précieux, ayant la forme du gros bout d'un œuf que l'on aurait coupé en deux. Cette pierre énorme, dont la base était un cercle de 52 millimètres de diamètre avec une hauteur de 30 millimètres, faisait partie du collier de ce prince, qui l'estimait (sans crainte de trouver un acheteur) à 12,500,000 livres sterling, c'est-à-dire quelque chose comme 300 millions de francs! Nous ne savons rien sur la qualité et sur le poids de cette énorme gemme, qui n'a point été apportée en Angleterre. Le rubis est, avec le saphir, le zircon et le grenat, une des plus lourdes pierres, et dans l'eau il ne perd, comme le saphir, que le quart de son poids environ.

Les Indiens enchâssent leurs beaux rubis dans le chaton très-relevé d'une bague d'or, et les entourent de plusieurs rangs de diamants très-petits, de sorte que le tout produit une éminence disproportionnée qui jette la pierre à droite ou à gauche. Potemkin avait plusieurs bagues pareilles; mais il semble que le bon goût n'admet pour une belle gemme qu'un simple anneau français, avec une sertissure peu élevée, — par exemple un solitaire en diamant de 3 à 4 carats.

La composition des rubis n'est pas moins extraordinaire que celle du diamant. Ainsi que le saphir, le rubis n'est autre chose qu'un peu de terre glaise cristallisée et colorée dans les deux pierres par le fer, que les naturalistes appellent le peintre de la nature. Pour ne pas trop répéter cette étrange assertion, que la nature a fait les pierres les plus précieuses avec les matières les plus

communes, nous dirons que la terre glaise appelée *alumine* en chimie, et le caillou blanc ou cristal de roche appelé *silice*, forment la base de toutes les gemmes. L'opale est du caillou avec de l'eau; la topaze joint un peu d'acide fluorique à la silice et à l'alumine; l'émeraude, la chrysolithe, l'aigue-marine, la tourmaline et l'euclase contiennent un élément autre que la silice et l'alumine, savoir la glucine; enfin le grenat est tellement ferrugineux, qu'il agit sur l'aiguille aimantée. Le zircon, pierre peu estimée en France, a pour base une terre particulière du nom de *zircone*.

Comme accessoire du rubis, nous mentionnerons une pierre rouge moins riche en couleur, et plutôt rose que rouge, qui porte le nom de *rubis spinelle*. La forme cristalline du *spinelle* diffère de celle du *rubis oriental*, qui est une baguette à six pans coupée carrément aux deux bouts, tandis que le spinelle, comme le diamant, a la forme d'une double pyramide. Le nom de *rubis balais* a été aussi donné à une pierre du Mogol, que plusieurs auteurs regardent comme un vrai rubis oriental moins riche en couleur. Les anciens n'avaient pas le mot de rubis. Ce nom est remplacé dans Pline par celui d'*escarboucle* (*carbunculus*, charbon ardent). Ovide et les poëtes se servent du mot *pyrope*, qui veut dire couleur de feu,

Flammas imitante pyropo.

Aujourdhui ce mot peu usité d'*escarboucle* se donne parfois à des rubis d'une dimension et d'un prix considérables. Évidemment Pline a confondu le rubis indien avec le grenat, qui est partout.

Certains rubis taillés en portions de sphère, forme qu'on appelle *calotte sphérique*, *goutte de suif*, ou *cabochon*, présentent au milieu de leur teinte rouge une étoile blanche à six rayons qui, sur la pierre, change de position avec l'œil, et forme au soleil un beau spectacle de contraste. Cet effet se nomme *astérie*. On le retrouve dans le saphir, parent très-proche du rubis, composé comme lui d'alumine, et comme lui coloré par le fer, mais qui en diffère seulement par sa couleur, laquelle est bleue, tandis que celle du rubis est le rouge le plus pur et le plus vif.

Après le rubis, on doit placer l'*émeraude*, dont Pline dit qu'aucune gemme n'a, pour la couleur, un aspect plus agréable. Cette belle pierre, qui nous vient du Pérou et de la Nouvelle-Grenade, est fort tendre, car elle raye à peine le cristal de roche. On la trouve en beaux cristaux d'un vert admirable implantés et produits au milieu d'un grès blanchâtre, sans qu'on puisse admettre autre chose que l'électricité comme cause d'un pareil dépôt au milieu d'une pierre tout à fait étrangère à l'émeraude pour la nature comme pour la couleur. Néron, qui était myope, se servait, dit-on, d'une émeraude creusée à faces concaves pour regarder les jeux du cirque. C'est sans doute une des premières fois qu'on ait employé les lunettes ou besicles ordinaires. Cette invention n'alla pas plus loin.

L'*émeraude*, comme le rubis, est en bâtons à six pans coupés carrément aux deux bouts. Cette pierre est fort légère et perd dans l'eau plus du tiers de son poids. La beauté de sa teinte, du vert le plus pur, lui fait pardonner son peu de dureté, qui semblerait devoir l'ex-

clure du rang des gemmes de distinction. Au temps de la conquête du Pérou, une magnifique émeraude fut envoyée en hommage au pape, et plusieurs années après, on crut les mines d'émeraudes épuisées ou perdues. Il y a vingt ans à peu près que le chef d'une grande maison de Paris, M. Mention, en reçut de l'Amérique du Sud de magnifiques échantillons qui ranimèrent le commerce des émeraudes, continué depuis sans interruption par M. Charles Achard. Plus la couleur de l'émeraude est foncée, plus elle est estimée. C'est l'extrémité supérieure de la baguette à six pans qui est ordinairement la plus pure et la plus fortement colorée. L'émeraude ne perd point de son éclat aux lumières, propriété précieuse dans notre civilisation moderne, dont les réunions de société et de théâtre ont presque toujours lieu la nuit.

Haüy a rattaché à l'*émeraude* l'*aigue-marine*, qui est d'un bleu verdâtre, et le *béryl*, qui est jaune, mais de la même famille minéralogique pour la forme et la composition chimique.

L'émeraude, ainsi que toutes les pierres dont on veut faire ressortir la couleur, doit être taillée avec une table en dessus et des facettes en retraite tout à l'entour et en dessous. Il faut qu'en la regardant bien en face et tournant le dos à la lumière des fenêtres, la couleur se montre bien égale au travers de la table comme sur les bords à facettes. Les Orientaux l'emploient en plaques larges et peu épaisses, ce qui semblerait devoir montrer avec avantage la belle couleur de l'émeraude; mais le reflet blanc du jour sur la face antérieure vient se mêler à la lumière qui a traversé la pierre et empêcher

de bien discerner celle-ci. Voilà pourquoi on taille les pierres en table entourée de facettes. Alors, en évitant le reflet direct qui a lieu sur la table, la pierre montre sa couleur fondamentale dans toute son étendue. L'émeraude, beaucoup moins chère que le beau rubis et le diamant, est cependant fort recherchée et fort estimée. On peut dire que c'est une pierre d'affection pour le public.

Le *saphir,* qui vient après l'émeraude, est la plus dure des gemmes. On pourrait regarder le saphir comme un rubis bleu, ou le rubis comme un saphir rouge. On doit dire avec Haüy et Mawe que l'alumine cristallisée est susceptible à peu près de toutes les couleurs. L'espèce minéralogique à laquelle appartient le saphir s'appelle *corindon.* Après le *corindon rouge* ou *rubis oriental* vient le *corindon bleu* ou *saphir oriental.* Parfois le corindon est coloré en jaune très-beau, alors il prend le nom de *topaze orientale;* s'il est violet, ce qui est rare, il est dit *améthyste orientale;* enfin il est quelquefois blanc ou incolore, comme le pur cristal de roche. Alors il ressemble un peu au diamant, et pourrait être confondu avec lui, si l'on n'avait pas pour les distinguer le poids plus grand du saphir blanc et sa réfraction, qui est double et qui montre au travers de la pierre deux aiguilles au lieu d'une.

On découvre au microscope, dans certains saphirs généralement un peu pâles, des traits dirigés dans le sens des faces des prismes à six pans. La lumière, se reflétant sur ces filaments intérieurs qui ont trois directions différentes, produit trois petites traînées brillantes transversalement à ces filaments et aux faces du prisme.

L'entre-croisement de ces petites traînées lumineuses forme une étoile à six beaux rayons qui vaut à la pierre le nom de *saphir astérie*, c'est-à-dire *saphir étoilé*. Ces saphirs sont fort estimés des Orientaux, surtout quand l'astérie se forme dans un saphir d'un bleu foncé. Les corindons de toutes les couleurs sont susceptibles d'être astéries. Dans ses voyages en Afrique, M. d'Abbadie portait une astérie bleue assez belle qui lui commandait souvent le respect des indigènes. On a des astéries sur un fond rouge, bleu ou jaune, suivant la couleur du corindon. Jusqu'ici on n'en a pas vu sur le corindon blanc. Je viens de dire que ce reflet étoilé provenait de petits filets contenus dans les pierres. Ces filets sont le résultat soit de matières étrangères, soit de petits vides laissés dans la disposition régulière des particules au moment de la cristallisation. Si, au lieu d'essayer d'avoir des astéries par reflet, on taille la pierre de manière à regarder au travers, alors le phénomène de l'astérie devient presque universel. A moins que la pierre ne soit d'une parfaite uniformité cristalline, l'observateur qui prend pour point de mire une bougie placée à une distance moyenne aperçoit de ces traînées lumineuses transversalement à toutes les séries de filaments que contient le minéral. Suivant que la pierre provient d'une figure à quatre ou à six pans, on a une astérie à quatre ou à six rayons, et s'il n'y a des filaments que dans une direction, il n'y a qu'une bande lumineuse. J'ai fait tailler ainsi toutes les gemmes et un grand nombre de cristaux minéralogiques. En rayant artificiellement à la pointe de diamant une plaque de verre suivant divers sens, on y détermine des bandes

de lumière en même nombre que les séries de traits entaillés sur la surface, et toujours dans une direction transversale à ces traits. On peut même très-simplement avoir une astérie carrée, en étendant avec le doigt un peu de cire ou de substance grasse sur une lame de verre peu épaisse. Il faut que le verre soit à peine terni, et il faut promener le doigt toujours dans le même sens, par exemple de la droite vers la gauche ou de haut en bas. Il suffit que le doigt ait touché la cire, pour qu'il puisse produire le ternissement par filets dirigés dans le même sens. Alors, en regardant une bougie au travers, il se produit une bande de lumière blanche transversale à la direction des filets. Si l'on a fait la même opération en deux sens sur les deux faces du verre, on obtient une croix à quatre branches par les deux bandes lumineuses qui se croisent devant l'œil.

On tire de Ceylan une pierre verdâtre, traversée par des filets d'amiante blancs, qui porte le nom d'*œil-de-chat*, et qui est taillée en cabochon très-relevé. On y voit une bande flottante qui provient du reflet de la lumière sur les filets de l'amiante. En général, dans ces accidents curieux de lumière qui font des pierres exceptionnelles ou d'affection, il faut que la couleur des bandes astériques contraste le plus possible avec le ton du reste de la pierre. En faisant rayer par des traits croisés une simple cornaline, j'avais obtenu une belle croix blanche sur un fond rouge. S'il y avait eu des traits en trois sens, on eût obtenu une étoile à six branches. Dans les minéraux, ce caractère astérique est très-précieux, parce qu'il décèle la forme primitive de la substance qu'on examine, et je répète qu'en regardant au

travers de la pierre convenablement taillée, et non par reflet, on trouve des bandes astériques dans un très-grand nombre de minéraux cristallisés.

On emploie beaucoup dans les arts une poussière très-dure, qui porte le nom d'*émeri*, et qui sert à user les corps résistants que l'on promène sur une plaque couverte de cet émeri, en les pressant plus ou moins. Cette substance est une espèce de corindon ou saphir contenant une assez grande quantité de fer qui s'est substituée à l'alumine au moment de la formation de la pierre. Au reste, cette substitution est assez habituelle dans la chimie et la minéralogie. On prétend qu'à force de patience les Chinois arrivent à tailler le diamant avec la poudre de corindon. L'ouvrage doit avancer bien lentement, car le corindon ou saphir grossier est bien peu dur par rapport au diamant ; c'est comme si l'on voulait aiguiser un instrument d'acier en le frottant sur du papier ou sur du linge. Au reste, si la patience industrieuse peut faire des miracles, c'est aux Chinois que ce don est réservé.

Nous mettrons après le saphir l'*opale*, que nous envoient la Hongrie et le Mexique. Les opales de Hongrie sont bien supérieures pour la variété des teintes, et n'ont pas, comme celles du Mexique, l'inconvénient de se détériorer avec le temps. Il y a quelques années, l'opale était pour le prix supérieure au saphir ; mais ce haut prix a provoqué, je l'ai dit, une exploitation plus active des mines hongroises, et ces belles pierres, tout en conservant leurs teintes riches et variées, ont un peu baissé de prix. Il faut, pour la perfection de l'opale, qu'elle renvoie à l'œil toutes les couleurs du spectre

solaire disposées par petits espaces ou paillettes ni trop grandes ni trop petites, sans qu'aucune couleur domine exclusivement. On lui donne ordinairement le nom d'opale *arlequine*, par allusion à l'habit du héros de la parade italienne, qui est formé d'un grand nombre de morceaux de drap de couleurs éclatantes et opposées cousus l'un à l'autre au hasard. La pâte de l'opale doit être un peu laiteuse et d'un léger vert céladon. Cette teinte laiteuse dans les verres est connue de tout le monde sous le nom même de *teinte opaline*. Tel est l'aspect de l'eau où l'on a fait fondre du savon, ou même celui des bulles de savon que les enfants soufflent au chalumeau pour les lancer en ballons légers, où la vapeur d'eau joue, par sa légèreté, le rôle que joue le gaz hydrogène dans les aérostats ordinaires. Le grand Newton n'a pas dédaigné de souffler, et *même avec un certain art*, ces pellicules savonneuses, qui, comme tous les corps minces, prennent les plus vives couleurs dès qu'elles ont atteint un degré de ténuité suffisant. C'est aux environs d'un deux-millième de millimètre, cent fois ou deux cents fois moins que l'épaisseur d'une feuille de papier, que la bulle de savon devient colorée et reflète toutes les couleurs du spectre solaire et de l'arc-en-ciel. Pour concevoir les couleurs de l'opale, il suffit d'admettre dans la pierre un grand nombre de petites fentes ou fêlures disposées par places isolées et d'une épaisseur variable, quoique toujours fort petite. Alors, suivant son épaisseur, chaque fissure donne sa couleur particulière, et il ne s'agit plus que de choisir les échantillons qui donnent l'assortiment de couleurs le plus complet. Il faudra y reconnaître le violet, le

bleu indigo et le bleu de ciel, le vert, le jaune, l'orangé et le rouge. Le vert et le jaune semblent ordinairement plus rares que les autres couleurs.

Au reste, il est si vrai que les couleurs de l'opale proviennent de petites fissures dans une pierre très-tendre, fendillée à l'infini, qu'en frappant au marteau ou au maillet de bois les masses vitreuses qu'on appelle *cristal*, ou le cristal de roche lui-même, on y détermine des fentes qui donnent les couleurs de l'iris, et qui même portent ce nom chez les lapidaires. Quand une pierre transparente contient naturellement une fissure colorée qui n'arrive pas jusqu'aux bords comme celles que détermine le marteau, on la taille en cabochon peu relevé, et l'on voit la fissure se jouer en diverses couleurs, suivant l'inclinaison qu'on lui donne. C'est principalement le cristal de roche qui donne ces effets d'iris; mais j'en ai vu dans la topaze blanche et dans le feldspath laiteux. Les couleurs du marbre lumachelle et de plusieurs minéraux sont du même genre. Si je n'étais arrêté par la crainte de m'éloigner de mon sujet principal, je montrerais que presque toutes les couleurs des fleurs sont produites par la disposition superficielle des tissus qui les composent. Là est le secret de la variation de leurs teintes depuis la première floraison jusqu'au moment où elles se flétrissent. Du reste, il suffit d'écraser une feuille de rose pour reconnaître ce qui est une couleur réelle ou une couleur résultant de la forme. Toute la couleur qui subsiste après que l'on a dénaturé la forme est une couleur réelle analogue à celle qui subsiste dans les roses séchées; tandis que ce qui disparaît, et qui est la presque totalité de la teinte,

n'était dû qu'à une disposition spéciale du tissu lamellaire de la fleur. En jetant dans un vase d'eau chaude un goutte d'huile qui s'étend à la surface, on obtient une pellicule très-mince qui offre d'aussi vives couleurs que les pellicules superficielles des fleurs.

Quelquefois l'opale n'a de couleur que dans sa pâte, à peu près comme les verres opalins; elle est alors peu estimée. D'autres fois, comme les iris, elle n'a que des couleurs très-larges, ou même une couleur unique et un peu changeante, soit rouge, soit verte, bleue ou jaune. L'impératrice Joséphine avait payé fort cher un assortiment de deux pierres pareilles formant des ovales de 4 à 5 centimètres environ de longueur sur une largeur de 2 à 3 centimètres, car, à une époque où il était de rigueur de porter deux bracelets pareils, on éprouvait de grandes difficultés pour *apparier* convenablement les pierres de fantaisie. Comme c'est au hasard seul qu'est due la disposition intérieure des fissures colorantes de l'opale, on doit concevoir qu'il faudrait en réunir une grande quantité pour avoir le choix de deux échantillons bien semblables. Aujourd'hui les seules opales arlequines ont un prix considérable, et les deux pierres qui coûtèrent à Joséphine tant de soins et d'argent ne vaudraient pas le dixième du prix qu'elle en donna; mais il faut mettre en ligne de compte l'indigence du commerce des gemmes à cette époque. Excepté pour les boucles d'oreilles, l'opale actuellement se monte en pierre isolée avec ou sans un entourage de petits brillants dont les feux vifs et scintillants contrastent avec les teintes de la pierre, qui sont aussi calmes que riches et variées.

L'opale est fort tendre. Dans sa composition chimique, il n'entre que du quartz hydraté, c'est-à-dire du caillou blanc combiné avec de l'eau. Le feu, en dilatant ses fissures, en fait varier les couleurs. Sans doute la pression opérerait le même effet. J'ai beaucoup tourmenté, sans les altérer aucunement, deux belles petites opales arlequines de Hongrie d'une agréable pâte bleu céladon, et toutes mes expériences ont confirmé les lois établies par Newton sur les couleurs des *lames minces*.

Avant la tempête révolutionnaire de la fin du siècle dernier, le financier d'Augny possédait une opale arlequine d'une grande beauté. C'était un ovale élégant de 21 millimètres de longueur sur 15 à 16 millimètres de largeur. Estimée parfaite de tout point, cette pierre avait une grande célébrité. Je ne sais si d'Augny courut, comme le sénateur Nonius, des risques de proscription pendant la Terreur, mais à coup sûr ce ne fut pas pour son opale sans pareille. Les sales proscripteurs de 93, qui vendaient à *l'étranger* le trésor de Saint-Denis et de plusieurs autres basiliques pour 80,000 francs, ne songeaient pas aux opales donnant toutes les couleurs de l'iris céleste.

Le *Régent*, avant l'époque du vol des diamants de la couronne, eut cependant l'honneur d'être présenté au peuple, ou, si l'on veut, à la populace du temps. Voici comment on avait organisé cette exhibition. Une petite salle basse avait été disposée de manière à permettre aux passants d'entrer facilement et de demander, au nom du peuple souverain, à voir et à toucher le beau diamant de la couronne de l'ex-tyran. Alors, par un petit guichet semblable à ceux qui servent à recevoir

le prix des places dans les théâtres, on passait au citoyen ou à la citoyenne en guenilles le diamant *national* retenu dans une solide griffe d'acier avec une chaîne de fer fixée en dedans de l'ouverture par laquelle on le présentait aux visiteurs. Deux hommes de police déguisés en gendarmes fixaient à droite et à gauche leurs yeux de lynx sur le possesseur momentané de la merveille de Golconde, lequel, après avoir soupesé dans sa main une valeur estimée 12 millions dans l'inventaire des diamants de la couronne, reprenait à la porte sa hotte et son crochet pour continuer d'explorer les balayures vidées aux portes des maisons. J'ai plusieurs fois obtenu la permission d'assister aux visites des diamants de la couronne, et j'ai toujours eu la négligence de ne pas en profiter. « Comment! monsieur, me disait un pauvre ouvrier jardinier, vous n'avez pas eu dans la main le *Régent de France;* mais moi et tous mes amis nous l'avons vu et touché tant que nous avons voulu pendant la révolution! » Cet homme me disait qu'on laissait entrer dans la pièce basse en question un nombre quelconque de visiteurs, mais qu'en cas de *bruit* il n'eût pas *fait bon de se trouver là dedans!*

L'opale d'Augny, dont je n'ai vu nulle part l'estimation, est passée, il y a déjà longtemps, entre les mains d'un amateur distingué, le comte polonais Waliski. L'opale de Nonius, que celui-ci dans sa fuite précipitée choisit seule entre tous ses trésors pour l'emporter avec lui, avait été estimée *sestertium viginti millibus*, ce qui, d'après la table exacte de M. Dureau de la Mallé dans son livre sur l'*Économie politique des Romains*, revient environ à 3,881,000 francs, c'est-à-dire à peu près

4 millions de francs. Si l'on remarque qu'avant la taille du diamant, l'opale était la seule pierre qui, recevant la lumière blanche du jour, la renvoyait colorée de mille teintes magiques, ce prix d'estimation ne paraîtra pas trop élevé pour une gemme qui était le *Régent* ou le *Koh-i-noor* de Rome. Les tables en citronnier de Juba, estimées quinze ou seize cent mille francs, et les vases myrrhins du même prix feront trouver *bon marché* l'opale de Nonius. Sa grosseur était celle d'une noisette. L'opale, en même temps qu'elle est la plus légère de toutes les gemmes, puisqu'elle perd dans l'eau presque la moitié de son poids, est aussi une des plus tendres. Celles de l'Inde paraissent être un peu plus dures et plus lourdes.

Le prix actuel du marché de Paris place après l'opale deux pierres d'un vert jaunâtre indécis, savoir la *chrysolithe* et le *péridot*. La chrysolithe est une pierre gemme bien caractérisée par son éclat vif, son poli, analogue à celui du saphir, et une teinte chaude et gaie. C'est la pierre d'affection de sir David Brewster, célèbre par ses beaux travaux sur l'optique. La chrysolithe ou cymophane a souvent le laiteux du saphir. Pour énumérer ses autres propriétés, il faudrait aborder le vaste champ de l'optique moderne, parler de la double réfraction à un ou deux axes, de la polarisation et des couleurs qu'elle fait naître dans la lumière qui traverse les cristaux, et enfin des anneaux colorés à ligne noire, à croix noire, et sans croix ou ligne noire. Les anneaux de la chrysolithe, comme ceux de la topaze, sont de la première de ces trois espèces d'anneaux. C'est un caractère qu'Haüy a méconnu, et qu'avec un peu de dex-

térité on fait apparaître dans presque toutes les pierres taillées. Ce caractère m'a servi un jour à ne pas acheter une belle pierre blanche arrivant de l'Inde, et qui avait été consignée comme un saphir blanc. En effet, l'astucieux sectateur de Bramah avait coloré en bleu un petit coin de la pierre, circonstance qui s'observe naturellement dans les saphirs incolores. Le troisième des caractères des anneaux polarisés, savoir le centre sans raie noire, nous montra tout de suite que c'était un beau cristal de roche et rien de plus.

Quant au *péridot* ou *olivine*, sa teinte est plus grasse que celle de la chrysolithe; c'est toujours du vert olive mêlé de jaune, mais le vert y domine davantage. Cette pierre est fort tendre et raye à peine le verre. Son peu de dureté donne toujours un air émoussé à ses arêtes. Le péridot, qui nous arrive de l'Inde, est taillé en ornements pour harnais de cheval, ainsi que les plaques d'émeraudes et d'autres pierres venant des mêmes contrées. Ceylan, l'île privilégiée pour la production des pierres de couleur, ne paraît pas continuer à fournir le péridot, qui du reste n'est pas rare dans les laves des volcans, quand on se contente de recueillir de petits cristaux minéralogiques tout à fait au-dessous de ce que l'art du lapidaire peut mettre en œuvre. A ce propos, je dirai qu'autrefois j'ai rencontré souvent chez les minéralogistes un amateur de petits cristaux, qui en avait fait à peu de frais une assez riche collection. Vus à la lampe et au microscope, les petits échantillons ainsi réunis vérifiaient toutes les lois cristallographiques d'Haüy. Un cristal qu'une fourmi eût pu traîner était pour cet amateur excentrique ce que l'*Etoile du*

*Sud* sera pour les admirateurs ordinaires de diamants. Il était le fléau des marchands par ses longues et minutieuses investigations. D'une roche parsemée de petits cristaux il en tirait qui, sous le microscope et convenablement éclairés, donnaient de bonnes indications scientifiques.

Le péridot a l'insigne honneur d'être la seule gemme qui se soit trouvée jusqu'ici dans les pierres qui tombent du ciel. A la vérité, ces petites olivines ne se vendraient pas au carat; mais en les faisant tailler dans leur gangue, on aurait une pierre, sinon brillante, du moins fort curieuse. L'amateur de cristaux microscopiques dont j'ai parlé tout à l'heure avait une belle petite olivine tombée du ciel, et c'est même cette circonstance qui l'a rappelé à mon souvenir. Je n'ai pas besoin de dire que l'existence d'une pierre cristallisée dans les masses qui tombent de l'atmosphère réfute victorieusement toutes les idées de ceux qui croient que les météorites se forment subitement dans l'air par une prétendue condensation d'exhalaisons terrestres. Alors, comment le péridot eût-il pu s'y cristalliser? car la disposition régulière des particules qui constituent un cristal exige un temps immense. Ceux qui font croître des cristaux dans des dissolutions très-chargées mettent en ligne de compte pour la *nourriture* de leurs cristaux et le temps et la patience.

Du péridot nous passons au *grenat*, qui est une pierre ferrugineuse d'un rouge foncé et manquant la plupart du temps de transparence; il s'en trouve néanmoins quelques-uns qui font exception et qui sont d'une couleur très-belle, dite fleur de pêcher. J'en avais choisi quelques-uns avec un amateur de gemmes doué d'un tact

exquis, M. le marquis de Drée. A la perfection de la couleur il exigeait qu'une pierre d'échantillon joignît une teinte de même force en tout sens, ce qui, manquant à bien des pierres taillées au hasard dans le cristal minéralogique, constitue des défauts bien sensibles à un œil exercé ou prévenu. On fait avec le grenat taillé très-petit des assemblages de pierres juxtaposées qui ont un aspect agréable de rouge mêlé de noir. Le seul grenat qui ait une valeur un peu élevée quand il est de belle qualité, c'est l'hyacinthe, pierre d'un jaune orangé mielleux, ayant à peu près l'aspect du sucre d'orge commun qui se fait avec de la cassonade jaunâtre. Cette pierre, qu'Haüy a tort avait séparée des grenats, n'est aucunement recherchée par le public, et ne peut convenir qu'à un amateur ou à un curieux. Les Hollandais taillaient autrefois le grenat noir en perles à facettes dont ils faisaient des colliers qui servaient de monnaie d'échange pour la traite des esclaves. Dans plusieurs États de l'Amérique, les négresses libres ou non affectionnent encore ce genre de parure que la cornaline et le corail ont tout à fait détrôné en France.

L'astérie se montre dans les grenats comme dans les saphirs, et j'ai pu y vérifier par la taille tout ce que la structure minéralogique y indiquait d'avance. On peut y développer des astéries à quatre branches, à six branches, et des croix droites ou obliques, sans compter certains cercles de lumière qui résultent d'une taille perpendiculaire aux filaments astériques. On voit que non-seulement pour la minéralogie, mais encore pour l'optique, l'étude de la structure des gemmes fournit un grand nombre de données utiles. C'est à l'étude de l'op-

tique minéralogique que Malus, Arago, Fresnel et M. Biot en France, Huygens en Hollande, Wollaston et sir David Brewster en Angleterre, enfin Seebeck et M. Haidinger en Allemagne, ont dû une grande partie de leur rénommée, et la science de la lumière ses plus belles découvertes.

Le grenat n'a point de nom latin chez Pline, pas plus que le rubis : il était confondu avec toutes les pierres rouges ou escarboucles (*carbunculi*). C'est la plus lourde des gemmes. Sa réfraction est simple comme celle du diamant. On a fait avec succès de petites loupes ou microscopes avec un grenat blano qui se trouve en Norwége, mais c'est surtout avec le diamant qu'on a obtenu de petites lentilles extrêmement puissantes. La taille en est excessivement difficile, et le prix inabordable. L'observatoire de Paris, où l'on installe avec activité des instruments convenables au rang que doit tenir le premier observatoire de la France, emploiera sans aucun doute comme oculaires les lentilles de diamant et de grenat blanc. A cette occasion, je noterai qu'un cristal minéralogique à réfraction simple, l'amphigène, fortement réfringent et parfaitement incolore, pourrait aussi fournir des lentilles oculaires très-efficaces.

La *topaze*, dont le nom rappelle la couleur jaune, est un minéral cristallisé en baguettes non carrées susceptibles de se casser transversalement avec une grande netteté. La topaze affecte réellement toutes les couleurs. Elle nous vient principalement du Brésil ; il y en a cependant en Saxe et en Sibérie. Le prix de la variété jaune, qui devrait, à proprement parler, porter seule le nom de topaze, s'est abaissé depuis un quart de

siècle d'une façon surprenante. Il ne faut pas confondre la topaze du Brésil avec la topaze orientale, qui est un beau corindon jaune, montant présque jusqu'à l'orangé. Quand on apprend au juif de Shàskpeare, dans *le Marchand de Vénise*, que sa fille a fait cadeau do sa belle topaze en retour d'un singe qu'on lui a offert, il s'écrie douloureusement : « Ah ! malheureux ! j'aurais donné tout le pays des singes pour ma topaze ! » Aujourd'hui ce ne serait pàs la topaze qu'on prendrait pour type de la gemme par excellence.

Le jaune n'est pas la couleur que Pline assigne à la topaze, pas plus qu'il ne donne le bleu au saphir. L'empereur Maximin, qui d'un coup de poing brisait toutes les dents d'un cheval, et qui d'une de ses augustes *ruades* lui cassait la cuisse, avait assez de fermeté dans les doigts pour y broyer des topazes, comme nous pourrions y réduire en poudre du sucre friable ou de la mie de pain. Quelle que fût la nature de la gemme, le tour de force n'en est pas moins presque incroyable. La topaze a fait longtemps les délices des Espagnols, et ils en ont travaillé les plus indignes échantillons. Aujourd'hui, quand on voit chez M. Charles Achard une pierre de cette espèce avec une riche teinte jonquille presque veloutée, comme la teinte d'un saphir, offerte à un prix médiocre, on ne s'explique pas ce caprice de la mode en fait de gemmes.

C'est avec la topaze blanche du Brésil que Fresnel a fait ses importantes découvertes sur la double réfraction à deux axes. C'est aussi cette topaze qui, sous le nom de *goutte d'eau*, se taille en faux diamant. Cette pierre sert encore en minéralogie comme l'un des types

de dureté. Ainsi on dit qu'une pierre raye le verre, raye le cristal de roche, raye la topaze, raye le saphir, suivant ses divers degrés de dureté. C'est un caractère fort utile pour reconnaître les pierres gemmes. Ainsi la *goutte d'eau* ne pourra rayer le saphir, ce que ferait assurément un vrai diamant. Le diamant noir de Bornéo aurait rayé tout et même le diamant. Quant au péridot et à l'opale, ils ne rayeraient rien du tout, pas même le verre brun de bouteille dont je me sers ordinairement dans ces expériences, car le verre des vitres est devenu fort mou depuis que, pour économiser le combustible, on y a mis une grande quantité de fondant alcalin.

La topaze bleue du Brésil ne monte jamais au ton du saphir. Ce n'est qu'une aigue-marine de qualité supérieure. De toutes les topazes, la seule qui ait une assez grande valeur, c'est celle que l'art a colorée en rose clair, d'une charmante teinte, au moyen du feu. Il suffit de choisir, dans les topazes jaune foncé ou jaune orangé mielleux, les échantillons bruts que l'on veut passer au feu. On les met ensuite dans des cendres ou dans du sable, en les amenant peu à peu à la chaleur rouge ou à la chaleur blanche plus ou moins prolongée. Quand on les retire, on leur trouve la teinte rouge clair du rubis balais, dont le nom même est donné à cette topaze, dite *topaze brûlée* ou *rubis balais* par Haüy et par Achard le père. La couleur *gaie* de la topaze brûlée est des plus agréables à l'œil. « Cette pierre a un caractère aimable, » me disait un dilettante. J'étais parfaitement de son avis sur le moral de cette gemme; cependant il faut avouer qu'il y a quelque chose de peu *sincère* dans les moyens qui lui font acquérir cette belle teinte. Si, comme l'o-

livine, la topaze eût été enveloppée dans les laves des foyers volcaniques, elle fût devenue naturellement rubis balais, et aucun nuage n'aurait plané sur la franchise de son caractère.

L'espèce minérale qui forme la topaze est caractérisée par une certaine quantité d'acide fluorique qu'elle contient exclusivement à toutes les gemmes. De plus cette pierre, chauffée modérément au feu, devient électrique, comme si elle eût été frottée; et ses deux bouts attirent les petits corps mobiles. Un léger fil de lin qui pend en l'air est attiré par la topaze chaude, comme il l'est par un bâton de cire à cacheter frotté sur un habit. La topaze ne partage cette propriété curieuse qu'avec la *tourmaline*. Cette dernière pierre, dont nous ne dirons qu'un mot comme pierre gemme, est très-célèbre dans l'optique, où ses propriétés polarisantes sont utilisées dans de nombreux appareils. Elle est sans éclat aucun, et quoique proposée comme pierre de deuil, concurremment avec le jais ou jayet, pour des parures un peu riches, les bijoutiers n'ont pu se décider à l'employer. Pour une riche parure de deuil, il faudrait tailler des diamants noirs, comme on l'a fait en Portugal pour une garniture de couronne royale. Les premières tourmalines nous sont venues de Ceylan, par la Hollande. La seule tourmaline rouge de Sibérie fait une assez jolie pierre de bague sous le nom de *sibérite*. Parmi les échantillons microscopiques de l'amateur dont j'ai déjà parlé, il y avait de petites sibérites de Corse de la forme cristalline et de la couleur la plus exquise. On aurait pu en faire des gemmes pour les Lilliputiens. Il y a quelques belles tourmalines du Brésil, vertes et

bleues, qui sont désignées sous le nom d'émeraudes et de saphirs du Brésil.

L'*aigue-marine*, dont le nom indique la couleur verdâtre ou vert peu foncé de l'eau de la mer, est une pierre de même nature minéralogique que l'émeraude, mais peu demandée aujourd'hui. Probablement son prix s'élèvera bientôt, car le commerce n'en reçoit aucun nouvel approvisionnement, et la circulation ne s'opère que sur un fonds ancien. Cette pierre ne perd rien aux lumières, et c'est un curieux spectacle de voir un magnifique saphir bleu perdre le soir tous ses avantages, tandis qu'une pauvre parure d'aigue-marine non-seulement garde tout son effet, mais semble même gagner plus d'éclat. Les Anglais recherchent l'aigue-marine, comme les Espagnols la topaze. Elle prend un beau poli et le conserve longtemps. Sa dureté est moindre que celle de la topaze, et elle est douée de curieuses propriétés optiques que notre sujet ne nous permet point d'aborder.

Nous voici à l'*améthyste*, dont le nom signifie *spécifique contre l'ivresse*. C'est un véritable cristal de roche coloré en beau violet; c'est essentiellement une pierre de jour qui perd beaucoup à la lumière. On peut dire qu'il ne manque à cette belle pierre que la rareté. Pline emploie le mot *améthystiser* comme synonyme de *violétiser*, tant les idées de violet et d'améthyste étaient analogues! Les savants modernes, avec leurs yeux de lynx, ont cependant pu trouver une petite différence entre le cristal de roche violet et l'améthyste. Cette dernière est caractérisée par une série de petites couches ondulées que n'a pas le cristal de roche violet. Il existe

aussi des cristaux de roche incolores ou jaunâtres qui offrent la structure ondulée intérieure de l'améthyste. J'ai retrouvé cette disposition par couches dans de la glace formée au rejaillissement d'une fontaine publique. Lorsque certaines agates possèdent de ces couches bien minces et bien uniformes d'épaisseur, elles prennent de belles couleurs d'arc-en-ciel, et on leur donne le nom d'*agates irisées*. Quelques détails échappés aux anciens auteurs peuvent faire présumer que les vases myrrhins, dont la valeur se comptait par centaines de mille francs, étaient quelquefois taillés dans des agates irisées. Sir David Brewster a donné la théorie exacte de ces irisations, ignorant que je l'avais donnée avant lui dans les *Comptes rendus* de l'Institut : sa théorie a donc été confirmée sitôt qu'elle a paru. Le même savant a fait voir d'une façon péremptoire que les riches couleurs des coquilles marines ne sont dues qu'à la forme de leur surface, qui est striée et ondulée par lignes très-serrées; car, si l'on prend sur une cire noire très-fine l'empreinte de la coquille colorée, on peut remarquer que la cire en adopte les couleurs en même temps qu'elle en adopte la forme. J'ai déjà dit que les élytres, ou fourreau des insectes, qui brillent des plus riches teintes, ne les devaient qu'aux raies que la nature a tracées à leur surface; et cela est démontré par l'empreinte sur la cire noire, qui devient colorée par cela seul qu'elle se moule sur les stries, qui sont la cause de la couleur. Les vases myrrhins étaient vendus 70, 100 et 300 talents. Or le talent était environ de 5,540 francs!

Nous pourrions aller chercher parmi les minéraux

des pierres qui, étant taillées, feraient d'assez belles gemmes. L'*euclase* serait une émeraude faible en couleur, mais bien plus dure que la véritable émeraude. L'amphigène serait aussi beau que le saphir blanc. La *prehnite* du cap de Bonne-Espérance donnerait un vert céladon assez agréable. C'est une chose curieuse que les progrès de la minéralogie n'aient pas amené sur le marché des gemmes de nouvelle espèce propres à faire des parures. Ceci nous ramène à une belle idée de M. de Humboldt : c'est que la nature minérale est la même d'un bout à l'autre du monde, ce qui n'a pas lieu pour la nature végétale ni pour les animaux. Ainsi, dès qu'on aura fouillé les couches siliceuses, argileuses, calcaires, granitiques d'une partie du globe, on aura des échantillons de ce que l'on devra trouver partout ailleurs, puisque les terrains, les dépôts, les roches, les laves, tout est identique dans toute contrée. Plus d'espoir donc d'avoir autre chose que les diamants, les rubis, les saphirs, les topazes, les émeraudes et les améthystes. Il n'y a de ressource que dans les travaux du laboratoire. Pour avoir du nouveau, l'homme ne peut plus compter sur la nature ; il ne peut avoir recours qu'à son génie.

Nous dirons, pour terminer la liste des pierres gemmes, quelques mots sur le cristal de roche ou caillou blanc cristallisé. Cette pierre, inférieure en valeur, n'est autre chose que du sable siliceux ou du roc faisant feu au briquet, cristallisé et coloré d'une infinité de manières. Presque tout ce qu'on appelle *pierres fausses* a le cristal de roche ou quartz pour base. Ainsi le cristal de roche taillé en diamant, comme les cail-

loux du Rhin ou les diamants d'Alençon, s'appelle faux diamant. Le saphir, la fausse topaze, sont des quartz bleus ou jaunes. Il n'y a que le quartz violet qui soit la vraie améthyste. Récemment on s'est avisé de faire pour les cristaux de roche jaunes d'Espagne ce qu'on fait pour les topazes de même couleur. Le résultat a été très-satisfaisant : il s'est développé dans la pierre une couleur veloutée presque orangée qui est très-riche. Quant à tous les reflets, toutes les teintes, tous les degrés de transparence, d'opalescence, enfin toutes les formes que le quartz, véritable protée, prend dans la nature, un volume suffirait à peine pour les détailler. L'industrie du verre, et surtout du verre blanc à base de plomb, dit cristal, a réduit presque à rien la demande du cristal de roche naturel. Autrefois on en garnissait les lustres et on en faisait mille ouvrages où le cristal vitreux est maintenant employé. Les anciens connaissaient la propriété qu'ont les boules de cristal de roche de rassembler les rayons du soleil et de brûler les corps qui se trouvent placés au foyer des rayons solaires concentrés. Les médecins mêmes se servaient d'une pareille boule pour cautériser certaines plaies, d'après l'ancien adage : « Après les médicaments, le fer; après le fer, le feu; après le feu, rien! » Ces mêmes boules sont de vraies microscopes, surtout si elles sont petites, et l'antiquité en a taillé qui n'étaient pas plus grosses qu'une cerise. Les hommes d'alors auraient donc facilement scruté, comme nous, le monde des infiniment petits, s'ils l'eussent voulu. Bien d'autres choses qu'ils tenaient pour ainsi dire aux mains leur ont échappé. A voir tout ce que le XIX^e^ siècle a déjà

fait, nous pouvons, sans trop de vanité, espérer que la postérité ne dira pas la même chose de nous.

Je n'ai pas parlé des *turquoises*, dont il est deux sortes, l'une et l'autre sans transparence. Une de ces turquoises provient des dents de mastodonte colorées par le cuivre en vert céladon. C'est un véritable ivoire fossile. L'autre espèce de turquoise est minérale et du même vert bleuâtre que la première. Celle-ci est assez recherchée et arrive à une quarantaine de francs le carat. La turquoise est parfaitement imitée au moyen de la porcelaine colorée de la même teinte. Peut-on appeler pierre gemme une pierre sans transparence et sans dureté? C'est plutôt une espèce d'émail naturel. Nous avons aussi omis le *feldspath*, qui contient un principe alcalin et qui donne des pierres ayant un éclat gras et nacré, mais sans couleurs. Cependant, lorsque le feldspath offre un fond jaune d'or parsemé de points rougeâtres, on le taille en une gemme peu commune aujourd'hui et presque tout à fait oubliée : c'est *l'aventurine*.

Après avoir considéré dans la nature les minéraux cristallisés que l'on taille en gemmes, on doit être tenté de les imiter par des opérations chimiques. Il ne s'agit pas ici de colorer artificiellement des pâtes vitreuses en rouge et en bleu pour en faire de faux rubis et de faux saphirs, industrie de bas étage. Il s'agit de reproduire dans le laboratoire les opérations de la nature ; en les variant même et les complétant, et de faire de vraies pierres précieuses comme on a déjà essayé de faire de vrai diamant. J'ai déjà dit qu'Ebelmen, à Sèvres, avait fait cristalliser l'alumine et la silice en

vrai spinelle. M. Despretz, dans les expériences où il a volatilisé le charbon et le diamant et fait avec ce dernier de vrai crayon noir marquant parfaitement sur le papier, a facilement fondu l'alumine et la silice. Il a ainsi obtenu de ces substances de petites boules creuses tapissées intérieurement de cristaux, comme les cavités ou géodes qui dans les montagnes contiennent les cristaux de diverses sortes. Dans toutes les expériences de M. Despretz, les feux épouvantables qu'il a produits au moyen de l'électricité n'ont jamais fait que *décristalliser* le diamant pour en faire du carbone, sans apparence de cristallisation ainsi opérée. Il en résulte ce fait géologique très-important, que le diamant; que la nature ne nous offre jamais en place, n'a point dû sa naissance à un phénomène igné. Son origine est probablement électrique; mais où était-il à l'époque des premières transformations, et quand sa cristallisation a-t-elle eu lieu?

Suivant l'idée de M. Boutigny, le charbon de terre provient des pluies d'hydrogène uni au carbone qui durent arroser la terre lorsqu'elle était encore assez échauffée pour ne pas permettre à l'eau de tomber en pluie ordinaire. M. Boutigny tire de là une théorie des dépôts houillers, mais il n'a pas encore passé à la cristallisation du carbone. J'ai déjà dit que le soufre et le charbon unis ensemble donnent un liquide aussi blanc et aussi transparent que l'eau pure ou l'alcool le plus limpide. Cela posé, voici comment je procéderais pour cristalliser le carbone. Je remplirais une forte bouteille en fer avec ce liquide, et, après l'avoir bien bouchée à vis, je la placerais dans une étuve à 2 ou 300 degrés.

Alors probablement le fer de la bouteille et le soufre du liquide réagiraient l'un sur l'autre. Or le soufre, quittant le charbon pour s'unir au fer, laisserait libre le charbon, qui pourrait ainsi cristalliser.

Au reste, je ne donne ce projet d'expérience que pour faire comprendre le jeu des actions chimiques. C'est ainsi que lorsque l'on plonge dans une dissolution saline un corps qui prend l'eau à l'exclusion du sel, celui-ci cristallise sur le corps qui lui enlève l'eau. En serait-il de même du carbone, et cristalliserait-il sur le fer qui lui enlèverait le soufre? Il faut que ceux qui seraient tentés de faire des expériences de chaleur sur les liquides renfermés dans des espaces très-bien clos soient bien prévenus que dans cet espace la vapeur du liquide chauffé acquiert une grande force élastique qui peut briser une enveloppe de fer, surtout si celle-ci a été affaiblie par l'action du soufre. Plusieurs alchimistes se sont tués en chauffant à outrance du mercure dans des vases de fer. La vapeur du mercure faisait crever le fer, dont les éclats produisaient l'effet de la bombe. J'ai fait dans ma vie un assez grand nombre d'expériences périlleuses avec la poudre à canon, les gaz arrêtés dans leur dégagement et les poudres fulminantes. Voici le secret pour n'être pas blessé : c'est d'admettre que l'accident qu'on craint arrivera infailliblement, et de se mettre alors convenablement à l'abri pour un péril hypothétique, comme on le ferait pour un accident imminent et indubitable. Surtout il faut se défier des explosions qui tardent à se produire, et se réserver toujours la faculté de briser son appareil sans en approcher de trop près. Si l'on voulait opérer en petit et avec un tube de verre

très-fort, on mettrait dans le tube une petite baguette de fer avec le liquide sulfocarbonique, et on mettrait le tout dans l'étuve. Mais, encore une fois, il faut agir avec prudence : c'est un mauvais voisin qu'un tube qui est toujours sur le point de voler en éclats !

Nous venons de dire qu'il n'y avait guère de chance que la nature nous offrît des minéraux inconnus, mais que les produits de laboratoire n'avaient point contre eux cette présomption de non-succès. Il faudrait donc réexaminer tous les composés dont la dureté, le poli, la transparence et la cristallisation conviendraient aux gemmes. Ensuite on verrait à les colorer convenablement, ce qui ne paraît pas fort difficile, puisque la matière colorante semble étrangère à la substance des gemmes, lesquelles ne sont que trop souvent fort inégalement colorées. Ebelmen, en faisant évaporer de l'éther silicique, avait obtenu de belle pâte d'opale. Plusieurs de ceux qui cherchaient le diamant ont obtenu des silicates fort durs, et qui pouvaient rivaliser avec toutes les gemmes. *Cherchez, et vous trouverez !*

En comparant la France d'aujourd'hui à la France du commencement de ce siècle, on voit avec satisfaction combien l'intelligence et l'industrie ont augmenté sa richesse et son bien-être en même temps que sa population. La richesse immobilière a été accrue par les progrès de l'agriculture et par l'établissement des voies de communication. La richesse mobilière en argent, en bijoux, en pierres précieuses, en meubles, en objets d'art, en bibliothèques, en conservatoires, en collections de toute sorte, a encore plus gagné que la propriété foncière, et l'on peut dire de nos villes ce que disait

Homère de quelques villes grecques, savoir que les maisons y tiennent en dépôt une grande masse de valeurs. Sous ce point de vue, Londres l'emporte de beaucoup sur Paris, comme Paris l'emporte sur Londres pour la qualité de sa population. Le seul point de richesse mobilière actuelle où il semble y avoir un peu d'infériorité, c'est dans le nombre des collections de pierres précieuses. Celles du baron Roger et de M. Hope ont été vendues et dispersées. Les diamants du duc de Bourbon ont été vendus sans respect pour leur origine, qui remontait à Charles le Téméraire. On pourrait croire que c'est la dissémination et l'abaissement des fortunes qui s'opposent à la formation de ces collections coûteuses : c'est une grande erreur, car les valeurs mobilières en livres, en tableaux et en meubles précieux sont tout aussi chères et improductives que les collections de gemmes ; elles font moins d'honneur et de plaisir, et quand elles changent de maître, elles perdent infiniment plus. De toutes les dépenses de luxe, on peut donc hardiment établir que les diamants et les pierres précieuses sont la *dépense la plus économique*, surtout lorsqu'on choisit en connaisseur et guidé par un joaillier habile et consciencieux. Il n'est pas de société où l'exhibition des belles pierres d'une boîte de choix n'attire l'attention générale. On acquiert peu à peu ces notions de géographie, de minéralogie, de physique, de chimie et de cristallographie, qui naturellement se lient aux contrées où le commerce va chercher ces beaux produits de la nature, à la manière de les tailler, de les monter, de les porter, et enfin à leur valeur commerciale. La possession d'une belle collection de pierres précieuses

de premier choix n'est donc point un luxe inutile, dispendieux et frivole. Quand les premiers d'une société peuvent acheter des diamants, les derniers peuvent acheter des aliments; mais quand les premiers en sont réduits aux aliments ou même à la gêne, il y a longtemps que les derniers sont morts de faim. Comparez l'Europe occidentale et l'Europe orientale, et jugez.

(Février et Mars 1855.)

# DES PHARES

ET DE

# LA LUMIÈRE ARTIFICIELLE.

# DES PHARES

ET DE

# LA LUMIÈRE ARTIFICIELLE.

---

> Phare au rouge éclair,
> Que la brume estompe!
> VICTOR HUGO.
> *Fiat lux!*
> (Créons de la lumière.)

Il y a loin des belles recherches de Fresnel qui ont donné les phares français à l'humanité entière, il y a loin de ces méditations savantes au travail rustique de l'homme de Virgile qui *dans les longues veillées d'hiver pratique avec un fer tranchant des entailles à un bois résineux pour en faire des torches :*

> Et quidam seros nocturni ad luminis ignes
> Pervigilat, ferroque faces inspicat acuto.

Il y a loin des copeaux de sapin qui brûlent encore aujourd'hui en Islande et en Sibérie, pour éclairer de misérables huttes, au phare de premier ordre que l'administration française, sous la direction de M. Reynaud, a établi dans une tour de grandeur naturelle au milieu de toutes les merveilles de l'exposition universelle. Tout nous prouve, il faut le répéter, que l'état physique du

monde actuel est de date très-récente. Par la petite quantité de matériaux que les fleuves ont jusqu'ici roulés à la mer et d'après la quantité qu'ils en portent chaque année, on conclut qu'il n'y a que peu de siècles que leur cours a commencé et s'est établi tel que nous le voyons. Les plantes et les insectes n'ont pas encore eu le temps de se disséminer sur toutes les régions qu'ils devront occuper plus tard. Chaque jour, la nature et l'art, qui rivalise avec la nature, acclimatent des espèces nouvelles inconnues aux pays qu'elles vont désormais peupler et enrichir; mais les conquêtes de l'être soi-disant indéfiniment perfectible nous offrent une confirmation frappante de cette vérité, que le monde n'est vieux que comparé à la courte durée de notre vie, et que dans la série des âges de la terre, relativement à la période astronomique et aux périodes géologiques, la période historique actuelle ne date que d'hier. En effet, si l'on considère combien peu de progrès les arts et surtout ceux de l'éclairage avaient faits avant le siècle actuel, il devient évident que le temps a manqué au genre humain pour aller plus avant. Il ne s'agit point ici de ces industries exceptionnelles qui ne s'adressent qu'au petit nombre et n'ont aucun des caractères qui rendent la lumière et le feu à peu près indispensables au genre humain. Ainsi, de ce que les arts de l'éclairage avaient fait peu de progrès avant le XIX[e] siècle, on tire l'induction que ce XIX[e] siècle n'a été précédé que d'un petit nombre de dizaines de siècles.

La mythologie nous représente Cérès cherchant sa fille Proserpine à la lueur de deux pins enflammés;

mais rien ne nous signale l'époque où la combustion des matières grasses et des huiles a été substituée à celle des bois résineux. Ce fut un grand pas fait dans l'art de l'éclairage que l'invention de la mèche, c'est-à-dire de quelques filaments brûlant, sans se consumer, au milieu d'un réservoir de substance combustible qui fournit continuellement des aliments à la flamme illuminatrice. La scie et le compas, ces deux instruments de l'industrie et de la science, sont attribués au neveu de Dédale, Perdix, qui fut changé, dit-on, en perdrix, sans perdre son nom, à une époque de l'antiquité assez peu reculée; mais à qui devons-nous *la mèche*, cet appareil aussi simple qu'utile, et qui est un agent à la fois chimique et physique? Pour égayer ce que cette phrase pourrait avoir de trop emphatique eu égard au peu d'importance d'une mèche, ελλύχνιον, je reproduirai un jeu de mots d'un de nos présidents de l'Exposition universelle, orateur éloquent et homme d'État; je dirai que l'inventeur de la mèche ne doit pas être traité légèrement, et qu'il mérite la reconnaissance de tous les hommes *éclairés*.

Nous ne savons pas non plus à qui rapporter l'invention de la mèche enveloppée de matière solide combustible comme dans les bougies, les cierges, les chandelles de suif et de résine. Ces dernières paraissent dater d'une haute antiquité. Virgile nous peint le laboureur rapportant de la ville un grand pain de résine destinée évidemment à l'éclairage, et dans bien des chaumières encore la cire et le suif sont remplacés par cette matière beaucoup moins chère, mais qui ne donne qu'une lueur bien faible accompagnée de pétil-

lements continuels et d'une odeur désagréable et malsaine, quand cette sorte de chandelle n'est pas fixée dans la cheminée elle-même. C'est à la lueur de ce triste luminaire que travaillent les fileuses villageoises, qui se cotisent entre elles pour les frais de ce triste éclairage, lequel, suivant l'expression d'un poëte espagnol, ne donne qu'autant de clarté qu'il en faut pour *rendre l'obscurité visible*. Là cependant, comme dans toutes les réunions sociales, l'imagination trouve sa place. Des chansons égayent souvent les veillées. Une vieille conteuse dit des histoires de brigands, de revenants ou d'amants éprouvés par l'adversité. Le local se prête au mieux à la frayeur provoquée par un récit qui ne manque jamais de rappeler des apparitions, des scènes de cimetière ou des traits de malice du démon déjouée par quelque saint personnage. Nous trouvons encore dans les vieilles légendes, sur lesquelles l'imagination active de nos pères s'est assez pauvrement exercée pendant neuf ou dix siècles, des âmes damnées qui recommandent à leurs amis d'être plus sages qu'elles et de ne pas trop aller aux *fileries*.

La lampe à tête ronde, portée sur une espèce de chandelier et pourvue d'une petite mèche, est encore fort en usage en France, et éclaire tout aussi mal que la chandelle de résine. En revanche elle est fort économique. « Pourquoi, dit le vieux Strepsiade à son esclave dans la comédie des *Nuées*, pourquoi as-tu allumé cette lampe qui *boit* tant d'huile? » Il n'eût pas fait ce reproche à nos petites lampes d'étain, mais aussi quelle lumière! Combien de becs à mèches pareilles ne faudrait-il pas pour faire une de nos lampes Carcel!

Les physiciens ont constaté par l'expérience ce fait remarquable, que pour obtenir beaucoup de lumière d'un combustible quelconque, il faut qu'il brûle vivement. Il n'en est pas de même de la chaleur, et soit que le combustible se consume lentement ou rapidement, il donne toujours la même somme totale de chaleur. Ainsi une bougie ayant une trop petite mèche ne serait pas avantageuse. A la vérité elle durerait plus longtemps, mais sa lumière serait si faible, que la durée ne compenserait pas cette faiblesse extrême. En un mot, supposons une bougie qui dure deux fois moins qu'une autre de même poids : il suffirait, pour la compensation exacte, que celle qui dure deux fois moins éclairât avec un éclat double. Eh bien, l'éclat de celle-ci sera plus que doublé, et elle aura l'avantage sur l'autre. On peut encore formuler ce principe dans les termes suivants : Ayez deux bougies de même poids dont l'une brûle en huit heures et l'autre en quatre heures; vous serez mieux éclairé pendant huit heures par les deux bougies de quatre heures brûlant l'une apres l'autre que par deux bougies de huit heures de durée brûlant ensemble pendant ce même temps.

C'est ici l'occasion de placer des remarques sérieuses sur le peu de contrôle exercé par l'autorité en ce qui touche la vente de la lumière artificielle. Je n'ai pas besoin de rappeler à mes lecteurs que la ville de Paris aussi bien que Londres et New-York consomment pour plusieurs millions de cette denrée fournie par des becs de gaz. Les usines de Cincinnati distillent par an quatre ou cinq cent mille *porcs*, et le gaz qui en résulte porte le nom assez bizarre de

*lumière de porc*, *porklight*. En France, au moment où j'écris, un kilogramme de bougie stéarique ordinaire coûte six fois plus qu'un kilogramme de pain, et ne représente en valeur vénale que la lumière qu'il peut donner. Si donc cette denrée, la lumière, ne se pèse pas, comment se fait-il que l'autorité n'exerce aucun contrôle sur la faculté éclairante des bougies mises en vente par le commerce, tandis que sur le pain et la viande, qui sont moins chers, elle déploie une vigilance si utile aux intérêts des consommateurs ? Il est évident que si 2 kilogrammes de bougies de diverses fabriques éclairent inégalement, et que l'une des bougies ait un éclat double de l'autre, il y a fraude de la moitié du prix total, c'est-à-dire de 1 fr. 50 c. sur 3 francs. Dans quel débit tolérerait-on une pareille iniquité ? J'en dis autant d'un bec de gaz fourni à la ville de Paris ou aux boutiques des marchands, si son illumination n'est que la moitié de ce qu'elle devrait être.

On sait que l'embarras provient de la difficulté qu'il y a d'avoir une mesure, une balance, un instrument pour constater l'éclat réel d'une lumière donnée. On a pris pour point de comparaison l'éclat de la pleine lune, et on a cherché à quelle distance d'un papier blanc il fallait placer une bougie pour qu'elle illuminât ce papier autant que la lune en son plein. Il ne fallait pas songer à la lumière du soleil, qui est environ huit cent mille fois plus forte que celle de la lune, qui est trop éblouissante, et qu'il est très-difficile de fractionner exactement à cause de l'excessive petitesse des trous par lesquels il faut la faire passer. En supposant la lumière de la pleine lune invariable, ce qui n'a pas lieu;

on espérait se servir de la bougie comparée à l'éclat de la lune comme de terme de comparaison avec d'autres lumières tirées de matières grasses, de becs de gaz ou de l'étincelle électrique. Malheureusement la lumière de la lune est blanche, celle des bougies et du gaz est rougeâtre, et celle de la flamme électrique est d'un vert sensible : or l'œil ne peut comparer deux lumières de teintes diverses.

La nécessité, aujourd'hui indispensable, de mesurer la lumière que l'on achète à un si haut prix a reporté l'attention sur un appareil que j'avais construit il y a bien des années pour cet objet ; mais la difficulté d'avoir des bougies d'un éclat invariable pour servir de point de comparaison a fait que cet appareil a eu plus de réputation que d'usage. Je dois mentionner que depuis la construction de mon photomètre, M. Foucault, le savant physicien qui a fait tourner la terre sous nos yeux, a employé avec succès un appareil photométrique de son invention avec des écrans d'un blanc mat d'une perfection admirable. Quand l'autorité adoptera-t-elle l'usage de ces instruments ! L'inégalité des lumières de deux sources vendues au même prix est telle aujourd'hui, que l'emploi de l'instrument de mesure le moins précis serait une amélioration des plus grandes.

Il est très-difficile, ainsi que nous venons de le dire, de trouver une source de lumière parfaitement invariable. Sir John Herschel, associé étranger de l'Institut de France, aussi savant opticien qu'habile astronome, a même prononcé qu'il n'existait pas d'étalon de mesure pour l'intensité de la lumière. Dans les longues études optiques auxquelles je me suis livré, on pense

bien que le difficile problème d'une lumière invariable a dû m'occuper bien des fois. Voici le procédé qui, je pense, donnera une quantité de lumière toujours la même, et à laquelle on pourra comparer d'autres lumières, soit directement, soit par l'intermédiaire d'une lampe bien fixe d'éclat. Prenez un creuset ordinaire, et fondez-y un quart ou un demi-quart de kilogramme d'argent fin en coquilles, et maintenez-y de l'argent non encore fondu, en sorte que la température ne s'élève pas au delà de la chaleur de l'argent en fusion. La surface du métal sera rayonnante d'un blanc éclatant, et en couvrant le creuset d'une lame de platine ayant un trou rond de 10 millimètres de diamètre, on aura comme un disque illuminant d'un éclat qui se reproduira toujours le même avec les mêmes circonstances physiques. On pourrait encore obtenir une surface blanche de chaleur et une lumière constante en versant du cuivre et de l'argent fondu dans un creuset de platine; mais alors il faudrait étudier l'influence de l'épaisseur du creuset, et voir si elle est sensible ou non. Depuis à peu près deux ans que j'ai imaginé cette lumière blanche constante, je n'ai pu encore la réaliser expérimentalement, quoique le savant directeur de la Monnaie, M. Pelouze, de l'Institut, ait eu la bonté de s'offrir à moi comme un collaborateur pour un travail que ses honorables fonctions municipales lui permettraient d'utiliser dans la question de l'éclairage de la ville de Paris.

On peut dire, sans crainte d'être démenti, que la position actuelle d'un acheteur de lumière est tout à fait intolérable. Je sais bien qu'on me dira qu'il faut laisser le commerce libre, et que les acheteurs s'éloigneront

naturellement de la marchandise fraudée. Eh bien, c'est ainsi qu'on a perdu plusieurs branches du commerce d'exportation de la France. La mauvaise qualité des pacotilles nous a fait supplanter (nous les inventeurs de la chimie!) pour les préparations médicales sur les marchés de la Russie, de l'Inde et de l'Asie centrale, par les Allemands et les Anglais. Laissez libre le prix de vente, d'accord ; mais la qualité et la quantité annoncées sont dues, puisqu'elles ont été indiquées ; la constatation doit être possible ici de fait comme de droit, et de plus l'intérêt général de la société lui impose l'obligation de ne point rester étrangère à ces vérifications de probité.

Nous voilà un peu loin des progrès de l'art de produire de la lumière. Cette digression correspondra, si l'on veut, à la longue série de siècles où cet art fut stationnaire. Jusqu'à la fin du siècle dernier, il n'y eut de brillante illumination que celle des lustres à grand nombre de bougies, laquelle dans les appartements de Versailles revenait à des sommes immenses. Les bougies à moitié brûlées constituaient seules un revenu considérable de la charge d'où ressortissait l'éclairage royal. Les flambeaux à deux et à cinq bougies étaient d'un usage universel. Tous ces éclairages de luxe n'étaient guère efficaces. Les bourgeois, réduits à la bougie et souvent à la chandelle, méprisaient l'huile et les ignobles lampes où brûlait ce combustible avec une odeur repoussante, lorsque la lampe à courant d'air avec une mèche ronde et creuse et une cheminée en verre vint donner à la lumière de l'huile une supériorité qu'elle n'a point perdue depuis. L'inventeur de cette

lampe était Argand, et la date de l'invention est vers 1800. Un peu plus tard, un certain M. Quinquet s'empara de la lampe d'Argand, et lui donna momentanément son nom. Il fut l'Améric Vespuce du Christophe Colomb de l'éclairage. Les soins assidus de nettoyage, nécessaires aux lampes d'Argand, furent sur le point d'en compromettre l'adoption ; mais l'admirable éclat de leur flamme triompha de tout, et lorsque ensuite Carcel, par un mécanisme d'horlogerie, eut régularisé l'arrosage de la mèche, la perfection fut atteinte. Je serais injuste de ne pas mentionner la lampe dite à modérateur, inventée par Franchot, qui produit plus simplement un effet à peu près égal à celui que produit le mécanisme de Carcel ; mais ne nous noyons pas dans les détails. Une mèche ronde et creuse, arrosée continuellement d'huile en circulation, avec une cheminée en verre produisant un rapide courant d'air et une vive combustion, voilà la lampe moderne qui consacrera à jamais le nom de l'inventeur Argand.

Lucrèce nous peint en vers pompeux les statues dorées qui portent dans leur main droite des lampes ardentes qui fournissent des lumières pour les festins nocturnes :

..... Aurea sunt juvenum simulachra per ædes
Lampadas igniferas manibus retinentia dextris,
Lumina nocturnis epulis ut suppeditentur.

Comme les Romains, nous avons de gracieuses statues porte-flambeaux, mais nous mettons dans leurs mains des lampes à courant d'air dont l'éclat ne pouvait même pas être soupçonné par les anciens. Homère

ne voit rien de comparable à l'éclat du feu *flambant clair*,

Σελας ὡς πυρος αἰθομενοιο,

dans les signaux télégraphiques que Clytemnestre avait fait disposer le long de la côte pour être avertie de l'arrivée d'Agamemnon ; c'était le feu, et non point les lampes ni les torches qui donnaient le signal. Il en était de même des signaux de feu au moyen desquels les souverains de Perse recevaient en peu d'heures des nouvelles des extrémités de leur vaste empire. C'étaient de vrais télégraphes de nuit dont la description fidèle, donnée par Aristote, ne permet pas de douter que les anciens n'aient connu et employé ces correspondances rapides dont on fait honneur ordinairement à la France et à l'inventeur Chappe. De toutes les sources de lumière adoptées de l'antiquité, la torche formée de filasse enveloppée de résine est certainement la plus éclatante ; mais elle n'a pas la grosseur d'un feu de bois, et on n'eut pas l'idée d'assembler plusieurs torches pour obtenir un foyer dont la portée lumineuse eût été très-grande.

L'activité des esprits, qui dès le commencement de ce siècle se tournait vers les applications industrielles des agents physiques, mécaniques et chimiques, parvint à trouver dans la flamme du gaz hydrogène carboné une rivale à la flamme de l'huile dans la lampe à courant d'air. Une expérience connue des physiciens sous le nom de *lampe philosophique* consistait à brûler un petit jet de gaz hydrogène sortant d'un flacon dans lequel on versait de l'eau. Rien de faible comme cette petite lueur qui s'apercevait à peine dans un apparte-

ment éclairé par la lumière d'un jour sans soleil. On remarqua qu'un gaz carboné donnait une flamme bien plus vive que l'hydrogène pur. On reconnut que le charbon de terre chauffé en vases clos dégageait une quantité immense de gaz hydrogène carboné donnant une flamme très-vive. Peu à peu on apprit à construire des réservoirs flottants assez grands pour contenir le gaz, et assez mobiles pour le chasser régulièrement dans des conduites souterraines. On trouva la forme la plus convenable pour le bec qui devait émettre le gaz à brûler, et on inventa des compteurs pour jauger la quantité de gaz qui sortait du réservoir ou qui entrait chez les consommateurs; enfin le résultat de tous ces perfectionnements successifs fut une industrie immense, occupant les ouvriers par centaines et les capitaux par millions. La physique, la chimie et la mécanique, dont elle était tributaire, y trouvaient d'utiles emplois de leurs théories et les perfectionnements que l'observation des faits amène toujours à sa suite. En même temps ce mode d'éclairage permit d'illuminer des localités où il eût été difficile d'établir d'autres appareils. Par là encore une masse immense de notions se répandit dans le monde des travailleurs, qui peu à peu se rendit familières des connaissances que la classe élevée de la société ne puise pas toujours dans les écoles spéciales. L'instruction pratique, que depuis quelques années la direction supérieure des études tend à faire prévaloir, répond à ce penchant nouveau de la société qui l'entraîne vers la science *appliquée*, ou, pour employer un néologisme significatif, vers la *science utilitaire*. A ceux qui réclament les droits de la théorie pure, on peut

répondre qu'en général la réflexion doit compléter les connaissances pratiques, tandis que les notions théoriques ne sont pas toujours praticables. Ce n'est pas tout de savoir, il faut savoir faire. Le penseur et l'ouvrier, la tête et la main, la théorie et le travail, ne doivent point être séparés. Quelques hommes, parmi lesquels j'aime à citer l'excellent professeur Blum, élève de l'École Polytechnique, avaient devancé honorablement, dans cette voie d'enseignement pratique, l'impulsion de l'État. Pour mon compte particulier, c'est aux manipulations instituées à l'École Polytechnique par notre illustre chimiste le baron Thenard que j'ai dû le peu de science physique qui m'a valu le titre si justement envié de membre de l'Académie des Sciences de notre Institut de France, titre qui stimule si puissamment le génie de tant d'énergiques travailleurs qu'on pourrait désigner par leurs découvertes aussi bien que par leurs noms. L'Institut, en leur ouvrant ses portes à mesure que les fauteuils deviennent vacants, a donc la juste espérance de ne point déchoir. Puissent-ils un jour dire comme les héros d'Homère : *Nous nous flattons de valoir mieux que nos pères !*

Ἡμεις δ' αὐ πατερων μεγ' ἀμεινονες εὐχομεθ' εἶναι.

C'est encore un symptôme heureux pour les sciences de voir les hommes arrivés à la maturité en rechercher les notions sérieuses et sévères avec autant d'empressement que les fruits bien plus attrayants de l'imagination et du style, qui sont cependant la plus brillante incarnation de la pensée. Cette tendance est générale. Les Anglais ont emprunté aux Allemands cette belle devise : « la

tête et la main, » *mente et manu.* Je dois personnellement à cette curiosité, si vivement éveillée par les récents progrès de la science, l'attention qu'on veut bien donner aux pages où je tâche, dans ces Etudes, de rendre accessibles des connaissances avant tout *positives* sans rien sacrifier de la rigueur qui en fait le caractère. Il y a peu d'années encore que l'on pouvait craindre d'être obligé de dire avec Bacon « qu'il y a plus de science dans les ateliers que dans les écoles. » Heureusement la marche des esprits nous rassure. L'Exposition universelle a été visitée et étudiée avec un intérêt inespéré, et quand la presse aura mûri les germes déposés dans les esprits, l'Angleterre et la France pourront s'enorgueillir d'avoir beaucoup fait pour le bien du monde entier par l'intelligence comme par la force. M^me^ Louise Collet a dit de la Grèce et de la Judée ce vers qui exprime énergiquement une pensée vraie :

Petites nations, mais grandes par l'idée!

La France et l'Angleterre n'auront, en aucun sens, aucune infériorité, et marcheront à la tête du monde civilisé!

Mais revenons à notre sujet. Ne semble-t-il pas qu'avec la création de la lumière, le monde industriel et savant ait assez produit pour se reposer dans la contemplation de ses succès? Ce n'est point pourtant ici, comme l'a dit l'Arioste, *l'esprit vivant d'une créature finie*,

El vivo spirto della morta spoglia.

Le génie actif de la science travailleuse crie sans cesse à l'homme penseur le mot de Bossuet : « Marche, marche! » Après le gaz, qui avait fait plus que la lampe, on a trouvé

la flamme électrique, que deux jeunes et habiles physiciens, MM. Foucault et Fizeau, ont osé comparer au soleil, et qu'ils ont trouvée peu inférieure aux rayons de cet astre, qui, par un léger rapprochement ou un léger éloignement de nos têtes, verse, l'été, la vie végétale et animale à profusion dans notre hémisphère en la retirant de l'hémisphère opposé, tandis que pendant l'hiver il la suspend chez nous pour la porter de l'autre côté de notre globe. Qui n'a pas vu et n'a pas admiré à Paris les ateliers en plein air illuminés, pour des travaux urgents, par des feux électriques, comme ils l'eussent été par la lumière du jour? Faut-il rappeler d'ailleurs l'avantage immense qui résulte, pour les recherches théoriques de l'optique, de cette lumière toujours obéissante reproduisant dans le local le plus inaccessible aux rayons solaires des rayons qui peuvent y suppléer, tandis que pour des signaux télégraphiques la vivacité de ces feux perce l'air brumeux, qui éteint toute autre espèce de rayons?

Encore un mot sur un genre d'illumination qui a précédé l'électricité, que l'électricité a fait abandonner, mais qui peut, dans certains cas, y être substitué avec avantage: c'est la lumière produite par un bâton de craie que l'on plonge dans un gaz incandescent composé d'oxygène et d'hydrogène, et brûlant à la sortie du réservoir qui le contient. Je préviens d'avance que, ce réservoir contenant un mélange formidablement explosif, il faut prendre beaucoup de précautions pour que le gaz mixte ne prenne pas feu en masse, ce qui arriverait infailliblement, si la flamme qui brûle à l'orifice pouvait rétrograder vers l'intérieur du réservoir. Il convient,

dans ce cas, de ne faire arriver le mélange explosif que par des tuyaux qui éloignent le réservoir du lieu où l'on produit la combustion, et de fairo passer ce gaz au travers de plusieurs toiles métalliques qui ne permettent pas à la flamme de rétrograder. C'est au lieutenant anglais Drummond que l'on doit cette belle illumination, qui rivalise presque avec celle de l'électricité, et qui nous servira de texte pour faire connaître plusieurs particularités curieuses sur la manière dont la chaleur donne naissance à la lumière. Avant d'exposer cette théorie et pour compléter ce qui se rapporte à la lumière Drummond, *Drummond light*, selon le mot des Anglais, nous dirons que si, après avoir renfermé dans une bouteille flexible de gomme élastique un mélange d'oxygène et d'hydrogène, on souffle dans un mortier à demi plein d'eau savonneuse des bulles de savon, comme le font les enfants avec un petit chalumeau, et qu'ensuite on approche de ces bulles un papier enflammé, on obtient une détonation qu'on ne peut comparer qu'au bruit d'un coup de canon, ou plutôt au bruit plus perçant encore d'un mortier à lancer des bombes. Communément, dans les cours de physique et de chimie où l'on répète cette expérience, une partie notable de l'auditoire reste assourdie pour plusieurs minutes. Or c'est ce mélange explosif qui, emmagasiné dans un réservoir et lancé par une petite ouverture, est enflammé à sa sortie, et vient briser sa flamme peu brillante sur un bâton de craie ou de chaux vive, lequel devient alors tellement incandescent, que l'œil n'en peut supporter l'éclat. Si cette lumière et celle de l'électricité eussent été plus maniables et surtout moins chères, elles au-

raient été d'un excellent emploi dans les phares dont nous allons parler, et qui ont pour but de signaler à de grandes distances, malgré le brouillard ou la brume, la présence de la terre et ses dangers aux navires qui approchent des côtes.

Voici quelques notions théoriques sur cette curieuse production de lumière.

Tous les corps échauffés ne deviennent pas lumineux à la même température, c'est-à-dire par le même degré de chaleur. Je me suis assuré par des expériences réitérées que les corps les plus durs sont les premiers à devenir lumineux, en sorte, par exemple, qu'une tige de fer plongée en même temps qu'une tige de cuivre dans une source de chaleur devient lumineuse et incandescente quand la tige de cuivre ne le devient pas. D'après cela, un corps plus mou, un liquide par exemple, aura besoin de plus de chaleur qu'un corps solide pour être lumineux. C'est ce qu'on observe avec le verre, qui rougit avant de fondre, et qui cesse d'être lumineux après la fusion pour reprendre cette propriété alors que la chaleur est devenue encore plus intense. Le plomb et l'étain fondus, par exemple, sont difficiles à faire rougir quand ils sont liquides, et souvent les chimistes ont l'occasion d'observer que dans un creuset rouge de feu se trouve une substance liquide qui n'est nullement incandescente, et qui ne le devient que par un degré de feu plus élevé. D'après cette idée, si l'on pense au dégré de chaleur nécessaire à l'air ou à un gaz pour devenir lumineux, on sera effrayé de la température à laquelle devrait se trouver ce gaz pour donner de la lumière. Or la combustion seule produit un degré de chaleur suffi-

sant pour rendre incandescent un gaz quelconque, comme le gaz hydrogène qui sert à l'illumination ordinaire, ou le mélange détonant dont nous avons parlé tout à l'heure. Si donc on plonge dans ce gaz allumé un bâton de craie, ce corps solide, mis en contact avec le gaz lumineux, et par suite prodigieusement chaud, prendra cette haute température, et deviendra ainsi excessivement lumineux. Tous les corps ne seraient pas convenables pour cette expérience, car ils pourraient se désorganiser ou se fondre par l'effet de ce feu puissant avec lequel on a fondu, comme avec l'électricité, les substances les plus réfractaires. Voilà donc comment on peut se figurer cette violente ignition dans le cas d'un corps solide soumis au contact d'une flamme active ; mais nos connaissances sur ce point délicat de la théorie de la chaleur et de la lumière sont encore bien incomplètes et bien peu avancées.

Il n'est presque point d'industrie dont la nature n'offre l'ébauche ou la réalisation dans son vaste laboratoire. Ainsi les pierres bitumineuses et le bitume lui-même contiennent de l'huile et une espèce de cire naturelle que l'art sait extraire aujourd'hui avec économie et avantage. La chaleur et la pression extraient ces huiles naturelles. Plusieurs sources donnent aussi une huile très-odorante et très-combustible employée sous le nom de naphte et de pétrole, qui signifie huile de pierre. L'huile de schiste, privée de son odeur incommode et brûlée dans des becs de lampe appropriés à ce combustible éclairant, est l'objet d'une extraction active et d'un commerce considérable. J'ai eu plusieurs fois le plaisir de faire une lampe improvisée en mettant dans un fossé plein de cette huile une mèche formée d'un galon de fil

plié en quatre et allumée après qu'elle avait été bien trempée dans le pétrole bitumineux. Il faut un vent assez fort pour éteindre cette lampe naturelle. Une de ces cavités ou fosses natives était dans la plaine de l'Allier, entre cette rivière et les hauteurs qui avoisinent Clermont-Ferrand de ce côté-là. Peut-être depuis ce temps cette localité a-t-elle été exploitée industriellement. La grande légèreté de ces huiles naturelles les fait flotter sur l'eau, et fait que les sources qui viennent aboutir à la surface du sol les amènent au-dessus d'elles en les pressant par-dessous. La théorie de M. Boutigny sur la formation des produits hydrocarburés dans les premières périodes géologiques explique très-heureusement ces singulières productions de la nature, et leur assigne une cause tout aussi naturelle que celle des précipitations de vapeur d'eau au moment où l'atmosphère et la terre ont été assez refroidies pour permettre à l'eau de couler en liquide à la surface du sol. Toute théorie à part, qu'il nous suffise de savoir que la nature produit des huiles combustibles minérales, comme les végétaux engendrent les huiles ordinaires par les forces physiologiques qui les animent. Pour fixer les idées, faisons un petit tableau des substances huileuses acides, sucrées, insipides et combustibles que nous offre la nature. Tout le monde sait qu'avec trois éléments seulement, le gaz oxygène, le gaz hydrogène et le charbon, la nature a réalisé tous les produits que nous offre la nature végétale et tous les produits analogues du règne minéral. Un corps est-il acide, comme le vinaigre, le jus de citron, les fruits aigrelets, l'oseille, c'est que l'oxygène y domine. Est-il huileux, comme le pétrole et les huiles

végétales de diverses sortes, c'est l'hydrogène qui y est en excès. C'est un fait remarquable que la graisse animale ne contient aucune partie d'azote, et que c'est une substance tout à fait analogue aux produits végétaux. Parmi les corps où le charbon domine, nous avons la fibre ligneuse du bois et un grand nombre de produits végétaux et animaux caractérisés par une facile carbonisation.

Si l'oxygène et l'hydrogène se balancent entre eux dans les proportions qui font de l'eau, nous avons d'abord l'eau elle-même, si abondamment répandue dans la nature, puis avec diverses doses d'eau et de charbon tous les produits insipides et amidonnés, tels que les farines, les fécules, la dextrine. Avec un dosage différent de charbon, tous ces produits passent au sucre soit dans la nature, soit dans le laboratoire. Avec le charbon seul, la nature nous donne l'anthracite, qui est presque incombustible. Avec un peu de la combinaison qui fait l'huile, ce charbon sec et peu facile à brûler passe à la houille ou charbon de terre, qui, d'une part, est un excellent combustible, et, d'autre part, fournit par la distillation le gaz qui sert à l'éclairage. Enfin le gaz hydrogène pur ou carboné sort, par plusieurs fissures, de l'intérieur de la terre, et constitue de véritables *sources* ou *fontaines* de gaz qui, dans quelques localités d'Europe, et notamment à Cuxhaven, ont été utilisées comme combustible éclairant un phare. Les Etats-Unis et la Chine surtout ont leurs puits producteurs de gaz combustibles et employés comme tels par les habitants du voisinage. Si l'on enfonce un bâton dans la vase d'une mare ou d'un ruisseau, on en fait

sortir des bulles assez grosses que l'on peut recueillir au moyen d'une bouteille que l'on emplit d'eau après avoir fixé sur l'orifice un entonnoir ordinaire. En tenant cette bouteille renversée dans l'eau au-dessus de l'extrémité du bâton qui agite la vase, on recueille les bulles qui montent du fond de l'eau, et la bouteille se vide de liquide en se remplissant de gaz. Cette bouteille, bouchée sous l'eau après qu'on en a retiré l'entonnoir, se trouve pleine de gaz combustible; on allume alors ce gaz, que l'on fait sortir au moyen d'un filet d'eau versé dans la bouteille. C'est un des amusements scientifiques que l'on indique aux jeunes étudiants en physique et en chimie. En général, toutes les flammes sont dues à du gaz hydrogène plus ou moins carboné que la chaleur de la combustion dégage d'abord et fait brûler ensuite. Ainsi une simple bougie est une usine complète de gaz, lequel se produit d'abord à la partie inférieure de la mèche au contact de la cire fondue avec la partie incandescente de la flamme. Ce gaz, aussitôt qu'il se dégage, monte et se brûle pour produire la flamme chaude et lumineuse, et il est aussitôt remplacé par d'autre gaz obtenu de la même manière jusqu'à ce que toute la matière grasse soit consumée. Les branches de bois et les bûches qui flambent dans le feu commencent aussi par produire du gaz qui brûle ensuite.

Si le gaz est dégagé par une distillation préalable, il brûle avec beaucoup plus d'activité que dans le cas où la combustion doit le produire avant de le brûler, car alors toute la chaleur est utilisée à la combustion sans qu'il s'en perde pour produire le gaz. Toutes ces notions sont fort simples, et il y a peu de mérite à les

connaître; il y a souvent assez d'inconvénients à les ignorer.

Une circonstance importante de l'éclairage, c'est l'emploi d'un réflecteur destiné à utiliser la partie des rayons lumineux qui frappe en pure perte le mur ou l'ameublement quand celui-ci est d'une couleur foncée. On place presque toujours derrière les lampes adossées au mur une plaque polie de fer-blanc bien nettoyée reflétant la lumière qui vient la frapper. Une lampe placée sur une cheminée, devant une glace, éclaire une pièce presque deux fois autant que si l'on tendait un drap noir derrière elle; mais c'est surtout dans les fanaux et signaux des chemins de fer et de la marine que cette lumière, renvoyée dans un même sens par un réflecteur convenable, produit un effet considérable. C'est la surface appelée par les géomètres surface parabolique qui jouit de la propriété de renvoyer dans une direction unique tous les rayons lumineux, et telle est aussi la forme que l'on donne aux réflecteurs employés à cet usage. Pour avoir des feux colorés, on place devant la lumière un verre rouge ou vert qui laisse passer en plus grande abondance les rayons de chaque espèce et produit une illumination colorée. L'organe avec lequel nous percevons la lumière étant d'une grande perfection et d'une grande sensibilité, nous avons pu recueillir beaucoup plus de notions sur les effets de la lumière que nous n'avons pu le faire avec d'autres sens moins parfaits, comme le goût et l'odorat, qui ne nous ont permis d'acquérir que des notions bien imparfaites sur les odeurs et les saveurs. Il suffit de considérer un chien de chasse couché et le nez au vent pour se con-

vaincre que l'animal reçoit une foule de sensations qui nous sont insaisissables, et si l'on tient sur le vent qui lui arrive une pièce de gibier qu'on lui cache, il arrive en quelque sorte les yeux fermés pour en prendre connaissance.

Passons à l'illumination et à l'établissement des phares.

L'usage d'allumer des feux pour indiquer aux navigateurs les points accessibles des côtes remonte à la plus haute antiquité. Au retour de la flotte des Grecs du siége de Troie, Nauplius, qui avait à exercer une vengeance sur plusieurs des chefs qui avaient condamné à mort son fils Palamède, alluma des feux perfides sur la côte où ils devaient aborder, et leur fit faire naufrage. La côte basse de l'Egypte, dans le voisinage de la ville d'Alexandrie, était signalée par un feu établi sur une tour élevée dans l'île de Pharos, qui depuis a été réunie au continent par les atterrissements du Nil. C'est cette flamme qui, dans la *Pharsale* de Lucain, annonce la terre d'Egypte à César poursuivant Pompée :

Ostendit Phariis Ægyptia littora flammis.

Cette tour du Phare et son feu ont donné leur nom aux phares actuels qui, jusqu'à Fresnel, n'ont eu d'autres fanaux que des masses de charbons allumés, retenus dans des grillages de fer qui soutenaient le combustible sans en intercepter l'éclat. Rien de pittoresque comme ces feux de charbon qui bravent le vent, la brume et la tempête, mais dont l'éclat est impuissant pour porter au loin leurs avertissements salutaires. Des lampes munies de réflecteurs paraboliques furent quel-

quefois substituées aux feux de charbon. Enfin l'Administration française eut recours à la science optique. Arago et Fresnel furent chargés d'élaborer un projet de phares dont la puissance répondit à la dignité de la science comme aux besoins de la navigation. Fresnel quitta les spéculations théoriques qui l'ont immortalisé pour cette tâche moins brillante. Les phares qui portent aujourd'hui son nom, comme celui de la France, sont le résultat d'un travail persévérant guidé par une connaissance approfondie des propriétés de la lumière. Une immense lampe formée de quatre mèches qui s'enveloppent l'une l'autre fut établie sur un support, et l'huile soulevée par un mécanisme ingénieux entretint d'une manière fixe la flamme de ce puissant illuminateur.

Mais les rayons de cette flamme se répandaient de tous côtes, ils illuminaient en pure perte le ciel au-dessus d'eux, la terre au-dessous, la côte qui longeait le bord de la mer, et, vers la mer elle-même, les rayons, en se dispersant sur toute sa surface, allaient en s'affaiblissant rapidement et perdaient de leur portée. Fresnel entreprit de conduire tous les rayons en un seul faisceau dans une direction unique. Il abandonna les réflecteurs métalliques, sujets à se ternir et à se détruire par l'influence des brumes salées de la mer, soulevées par le vent après que les flots se sont brisés sur les écueils qui bordent le rivage. Les rayons qui allaient se perdre vers le ciel furent ramenés par des bandes de verre assemblées circulairement qui réfléchissaient tous ces rayons vers l'horizon. D'autres bandes, placées plus bas que la flamme, ramenèrent de même vers l'horizon les rayons qui s'égaraient vers la terre; on obtint

ainsi une masse de lumière horizontale qui, par une dérivation ultérieure, fut séparée en huit faisceaux dirigés vers les divers points de l'horizon. Ces faisceaux sont alors de la plus grande énergie, et leurs rayons concentrés atteignent aux limites de l'horizon, à moins que l'air, chargé de vapeurs, de brumes et de brouillards, ne soit impénétrable à la lumière. Alors aucun appareil optique ne peut vaincre cet obstacle insurmontable. Racine dit de Mithridate que

> Ses heureux vaisseaux
> N'eurent plus d'ennemis que les vents et les eaux;

il a oublié les brumes, qui, dans le voisinage de la terre, sont redoutables à l'égal des tempêtes. Les phares français de Fresnel réduisent à des cas bien rares ce danger si grand sur les côtes non éclairées. A l'heure où j'écris, les deux bords du canal qui sépare la France de l'Angleterre sont illuminés par des phares comme une rue de Paris l'est par ses becs de gaz, et les mille et mille vaisseaux de la reine des mers, Londres, sont guidés au travers de tous les dangers prévus. Des stations flottantes portent même des feux signalant les dangers d'une mer très-peu profonde, et qui offre de périlleux bas-fonds. C'est une œuvre admirable de science et d'industrie ou, si l'on veut, de civilisation, et la France a l'honneur d'avoir, par Fresnel, donné ces guides sûrs aux navires qui sillonnent ces parages resserrés.

Nous venons de dire que huit faisceaux de lumière partaient, suivant huit directions, pour aller porter leurs feux à huit points de l'horizon maritime. Mais

que deviendront les navires voyageant hors de ces huit lignes illuminées? Un mécanisme très-simple lèvera cette difficulté : on fera tourner toute cette immense machine sur elle-même, et tous les points de l'horizon seront successivement atteints par les faisceaux lumineux mobiles. Huit fois pendant un tour de l'appareil sur lui-même, les matelots auront les yeux frappés par les faisceaux balayant la surface de la mer, et après avoir brillé à leurs yeux, les feux disparaîtront entre ces deux passages de deux faisceaux consécutifs. Ces apparitions et disparitions ont fait donner à ces phares le nom de phares à éclipses. L'observateur voit d'abord poindre une légère lueur qui se renforce graduellement, brille quelques instants de tout son éclat, et s'éteint ensuite par les mêmes degrés qui en ont marqué l'accroissement. La succession de ces éclats, qui n'est pas la même pour tous les phares, sert de plus à les distinguer entre eux. Ainsi tel phare a tant d'éclats par minute, et tel autre en donne un nombre différent. Il est impossible de les confondre. Voilà donc de précieuses indications qui permettent de rapprocher l'un de l'autre ces utiles auxiliaires de la navigation bien plus qu'on n'eût osé le faire autrefois, quand les feux fixes n'avaient rien qui les distinguât entre eux. L'Exposition universelle contient un phare de premier ordre, avec ses feux allumés, ses éclats, ses éclipses, et tel qu'il va bientôt briller sur les côtes de l'Atlantique comme un fanal de sûreté. La curiosité peu intelligente des visiteurs du Palais de l'Industrie les pousse chaque jour à s'entasser dans la tour elle-même, tandis que c'est à l'extrémité la plus éloignée du phare qu'il faudrait se

placer pour en bien observer les éclipses et les apparitions. Se mettre dans le phare même pour en voir l'effet, c'est faire la même chose qu'un homme qui, pour contempler un paysage, se placerait au milieu des arbres qui doivent faire point de vue.

Le premier grand phare que Fresnel put établir est celui qui sur la tour de Cordouan, à l'embouchure de la Gironde, donne de la sécurité à la dangereuse passe qui joint le fleuve à la mer. L'îlot qui porte le phare est souvent inaccessible pendant plusieurs semaines, tant la mer est furieuse à l'entour. *Jour et nuit la mer tourmentée par le vent y mugit en sons qui assourdissent les oreilles :*

Ἀει δ' ἀνα νυκτα και ἠοι
Εξ ἁλος ἠνεμοεντος ἐπιϐρεμει οὐασιν ἠχη.

Ces vers grecs sont du poëme grec d'*Héro et Léandre*, où l'on trouve plusieurs passages qui témoignent que la notion des phares était très-familière aux anciens. En effet, le héros périt au moment où le vent éteint la lampe de la tour de Sestos, qui lui servait de guide.

La belle construction qui attire les regards au Palais de l'Industrie, et qui porte le nom de *Phare Fresnel*, offre au sommet d'une tour de grandeur naturelle une masse immense de verres taillés suivant des courbes régulières, et qui, recevant la lumière de la grande lampe centrale, la dirigent en faisceaux séparés pour balayer la surface de l'Océan et n'en laisser aucun point privé de l'avertissement que son feu doit transmettre. Mais que peut dire à un bâtiment perdu dans la nuit et dans les flots, assailli par les lames et tourmenté par

le vent, un simple éclair suivi d'une éclipse? Cette apparition est la main ou la branche d'arbre tendue à l'homme qui se noie. Un cri de joie et de confiance se fait entendre. Le feu, voilà le feu! On s'assure par l'intervalle des éclats que c'est bien le phare de la côte que l'on doit aborder ou éviter, et l'on marche en pleine sécurité.

Le pilote a de plus les yeux fixés sur sa boussole, qui dans son habitacle brave les mouvements confus que l'Océan donne au navire, et pointe fidèlement par sa petite lame d'acier dans une direction constante. Avec le phare et la boussole, il n'y a plus d'autre péril que l'ignorance. Le pilote doit savoir que, pour éviter le danger, il doit diriger son vaisseau de manière que le phare apparaisse dans la direction de tel ou tel point de la boussole. J'ai moi-même été témoin de ces merveilleuses évolutions dans les parages redoutables de la Bretagne. J'allais à l'île souvent inabordable d'Ouessant. C'était dans l'automne de 1824. Le soleil s'abaissa sous l'horizon; la lune le suivit presque au même point de l'horizon; la planète Vénus, qui brillait alors d'un grand éclat et qui nous montrait l'occident, disparut avant de toucher les limites d'un ciel peu transparent. L'obscurité et la brume couvrirent l'Océan et nous cachèrent les astres; la mer s'éleva et les flots nous ballottèrent. D'immenses lames venant de la haute mer, des houles retentissantes nous attaquaient et nous roulaient l'une après l'autre, puis allaient se briser avec un retentissement prolongé contre les rochers de la côte et ceux qui s'avancent jusque dans le milieu de ces passes périlleuses. Un silence profond s'établit. Les ma-

telots attendirent sur leurs rames, qui leur servaient à éviter les coups de la mer, dont l'eau ce soir-là était admirablement phosphorescente. Chaque coup de rame, chaque brisement de vague, chaque panachement d'écume faisait jaillir des millions d'étincelles lumineuses. Chaque goutte d'eau était un ver luisant. Enfin, après plusieurs minutes d'une attente inquiète, le vieux pilote, dont la tête tournait sans cesse sur son corps immobile comme celle d'un oiseau de rivage qui guette le poisson tout à l'entour de lui, leva lentement la main et annonça le phare. Il saisit à l'instant avec vigueur le barre du gouvernail, et au bout d'une heure, après avoir marché avec la même précision, avec le même calme que si nous n'eussions pas été enveloppés par la nuit et battus par la mer, nous laissions tomber l'ancre dans le petit port d'Ouessant, peu habitué aux visites des curieux de la terre ferme. Le hasard voulut que les mêmes circonstances se reproduisissent à mon retour à Brest; seulement, ici, le mugissement des houles qui s'engouffraient dans les cavernes creusées par la mer sous les falaises de granit était encore plus formidable. Quelques-unes de ces cavités pénètrent fort avant sous la terre, et à l'arrivée des vagues elles sonnent comme d'immenses tuyaux d'orgue. « Si l'on était des enfants, disait le vieux pilote Ker-Simon, ça pourrait faire peur! » Enfin le grand phare de la pointe Saint-Matthieu alluma ses feux, et domina puissamment la nuit et la brume. Nous arrivâmes sans penser seulement que, privés de ce secours, nous aurions pour la seconde fois passé la nuit en pleine mer.

L'administration des phares de France prête son appui

éclairé à deux constructeurs français qui ont aussi exposé deux phares de premier ordre d'un travail admirable, l'un destiné pour la France, l'autre pour l'Amérique : ce sont MM. Lepaute et Sautter. Que de travail et de travail savant dans ces montagnes de verres taillés qui, par transmission et par réflexion, plient et dirigent convenablement les rayons de la quadruple lampe placée au centre de l'appareil ! Si Fresnel avait pu visiter cette Exposition, quel bonheur ç'aurait été pour lui de contempler ce fruit de ses œuvres développé pour le bien de l'humanité d'un bout du monde à l'autre ! Son nom n'est prononcé qu'avec une sorte de vénération par tous les ingénieurs français et étrangers qui construisent ses appareils de tous les ordres, depuis le grand phare de 2 ou 3 mètres de dimension jusqu'au plus petit feu de port ou même au fanal installé à bord des bâtiments. Fresnel a succombé avant le temps, et il n'eût pas même été d'un âge avancé à notre Exposition universelle d'aujourd'hui.

Une communauté d'études nous avait rapprochés, et son caractère moral était de pair avec son génie. Il semblait s'excuser d'avoir appliqué à la science pratique de l'optique et aux détails de la construction des phares les méditations d'un esprit fait pour les spéculations transcendantes de la science ; mais il sentait vivement néanmoins le bonheur d'avoir été utile. Quand, dans les derniers mois de sa vie, il quitta Paris pour un de ces voyages de santé qu'en désespoir de cause les médecins ordonnent aux malades, il se dirigea sur Royan, à l'embouchure de la Gironde, en face de la tour de Cordouan. De là, le soir, il suivait avec complaisance les feux in-

ermittents de son beau phare, et il entendait les témoignages d'admiration et de gratitude des marins, qui ne le connaisaient pas et qui l'entouraient les yeux fixés sur le phare, dont ils comptaient les éclats et les éclipses. Heureux celui par qui la gloire de la France n'a point subi d'infériorité! plus heureux encore celui par qui la vie des hommes a été sauvegardée! Par un bonheur non moins grand, Fresnel a eu le privilége de n'inspirer pas plus l'envie qu'il ne la ressentait lui-même dans son noble caractère.

(Novembre 1855.)

# PHYSIQUE DU GLOBE.

# PHYSIQUE DU GLOBE [1].

L'auteur de l'ouvrage que nous prenons aujourd'hui pour guide dans une exploration météorologique du globe est une dame anglaise d'une haute considération. Par une étonnante aptitude d'esprit, ou plutôt de génie, et par une stricte économie du temps, M^me Somerville, tout en remplissant les devoirs de l'épouse et de la mère de famille, a pu atteindre à des connaissances si élevées et si variées dans les mathématiques et dans les sciences d'observation, qu'on serait tenté de croire que ses études ont employé exclusivement une vie entière séquestrée comme celle de nos anciens bénédictins, une vie dont la lecture et la mémoire seraient les seuls éléments. M^me Somerville, sans aucune prétention, a tout étudié à fond. Son *Traité du Mécanisme des cieux* prouve qu'elle a compris tous les travaux mathématiques de notre célèbre Laplace, auteur du fameux ouvrage qui porte le nom analogue de *Mécanique céleste*. Peu de personnes, même d'une grande force dans les calculs transcendants, ont pu suivre Laplace dans ses belles recherches théoriques. Newton disait :

(1) ***Physical Geography*, by Mary Somerville, third edition, 2 vol. London, John Murray.**

« Il se rencontre dans mon livre (*les Principes*) *des chapitres qui pourraient arrêter trop longtemps un lecteur même mathématiquement exercé,* » et il conseille de les passer à la première lecture, pour choisir spécialement ceux qui se rapportent au système du monde; à plus forte raison aurait-on pu être détourné de lire et de comprendre la *Mécanique céleste* de Laplace. M^me^ Somerville a fait plus, elle en a donné une nouvelle rédaction avec les calculs simplifiés en plusieurs cas, et formant un ensemble qui a son plan spécial et sa propre originalité. Pour ajouter à l'idée qu'on peut se faire du travail de M^me^ Somerville, nous dirons que le célèbre géomètre américain Bowditch s'est fait un nom honorable dans la science en donnant de la *Mécanique céleste* une traduction anglaise augmentée du développement de toutes les difficiles formules dont l'ouvrage est hérissé, et dont Laplace était loin d'avoir exposé clairement et commodément pour le lecteur les filiations et les transitions. Au moment où M^me^ Somerville publia son livre, *le Mécanisme des cieux,* l'ouvrage de Bowditch n'avait point encore paru.

Le second ouvrage de M^me^ Somerville, sur *la Connexion des Sciences physiques,* a été traduit en français par M^me^ Tullia Meulien, interprète fidèle et instruit de plusieurs ouvrages sur les sciences d'observation exposées descriptivement. Ce second ouvrage, composé sur le modèle de l'*Exposition du Système du monde,* où Laplace a réuni le résultat de toutes les recherches astronomiques, pèche, comme le fameux ouvrage dont M^me^ Somerville a suivi le plan, par une trop grande accumulation de faits et de résultats qu'il était impos-

sible de développer convenablement dans l'étendue d'un seul volume. L'astronomie physique, la météorologie, l'optique, le magnétisme du globe, tous les résultats de la physique proprement dite, sont enregistrés ou plutôt nommés dans *la Connexion des Sciences physiques*. Cet exposé, que le progrès des sciences dont il offre le tableau abrégé rend forcément de jour en jour plus incomplet, n'en offre pas moins une prodigieuse masse de connaissances utiles, en même temps qu'il fixe par ses diverses éditions le bilan de la science à l'époque de chaque réimpression.

Dans son dernier ouvrage, intitulé *Géographie physique*, M^me^ Somerville s'écarte un peu du cadre que l'on est tacitement convenu en France d'embrasser sous ce titre. C'est non-seulement une description physique de la terre considérée dans ses continents et ses mers, dans ses climats chauds et froids ou tempérés, excessifs ou mitigés par les courants atmosphériques, dans son arrosement par les pluies, par les neiges, par les rivières, dans les influences météorologiques des vents, des tempêtes, de la foudre et de toutes les puissantes influences de l'électricité, de la lumière, de la chaleur. Ce livre contient encore une partie considérable de descriptions analogues à celles que l'on trouve dans les *Tableaux de la Nature* et dans les voyages de M. de Humboldt. Les diverses régions du globe y sont dépeintes avec la mention des plantes, des arbres, des insectes, des poissons, des reptiles, des oiseaux et des quadrupèdes vivants et fossiles qui peuplent chaque contrée, ou qui, engloutis dans les précédentes convulsions de la surface terrestre, ont laissé dans leurs débris le tableau de la nature vivante

6.

des âges antérieurs à l'homme, comme la cendre ou plutôt le sable volcanique de Pompéi ou d'Herculanum nous a conservé la vie romaine au commencement de notre ère. Plus de la moitié de l'ouvrage de M^me^ Somerville est consacrée à ces tableaux ou énumérations de la nature vivante, qui introduisent dans son livre un élément un peu plus dramatique que les simples météores. Cet élément l'entraîne un peu, il est vrai, au delà du domaine spécial de la géographie physique. Les descriptions de la nature vivante trouvent place ordinairement dans les traités complets de géographie avec ce qui se rapporte à la race humaine entière, à ses divisions et à tout ce qui constitue les diverses agglomérations du genre humain suivant la politique, la religion, les arts, la civilisation, etc. M^me^ Somerville n'exclut expressément de son livre que cette dernière partie de la géographie; malgré cette exclusion, elle n'en a pas moins dépassé les limites de la géographie physique proprement dite. Cette géographie, comme l'astronomie physique, doit être le développement et l'explication des phénomènes observés dans le vaste champ de la surface du globe. Ces phénomènes sont les *expériences de physique* de la nature : un orage électrique, une tempête où le vent parcourt 160 kilomètres à l'heure; une aiguille aimantée dont la pointe, au milieu des océans ensevelis sous une brume impénétrable aux rayons du soleil, va chercher le nord et guide le navigateur au sein des ténèbres; enfin les mille jeux de la lumière : l'arc-en-ciel, l'aurore, le bleu polarisé du ciel; toutes ces brillantes conquêtes de l'esprit humain pendant vingt à trente siècles, voilà la géographie

physique, mais avec la condition de s'élever de l'observation des faits à l'intelligence de la cause qui les produit.

Après avoir constaté que toutes les notions, d'ailleurs fort intéressantes, que l'ouvrage de M[me] Somerville contient sur la géographie de l'histoire naturelle sont exposées avec un rare bonheur de clarté et d'intérêt, malgré la difficulté de la nomenclature peu littéraire des noms des plantes et des animaux, nous nous arrêterons, dans notre voyage physique sur la surface de notre globe, à ce que la terre, les eaux, l'atmosphère et les agents énergiques connus des physiciens sous les noms de *chaleur,* d'*électricité*, de *magnétisme*, de *lumière*, offrent aux regards de l'observateur qui parcourt notre planète du nord au sud et de l'orient à l'occident, au travers des terres, des océans et des glaces qui s'en partagent la surface. Ainsi, à proprement parler, la géographie physique devrait être l'application des lois de la physique aux observations recueillies sur la terre. Les glaces polaires aussi bien que la température excessive de la mer des Indes, les contrées pluvieuses comme les Alpes d'Europe et les plaines sans pluies du Pérou ou de l'Afrique occidentale, les ouragans de la mer des Indes et le calme comparatif du grand Océan, tout a une raison d'être, et à côté du fait bien observé, la science doit en placer l'explication.

A la première inspection d'un globe terrestre, la prédominance de l'eau sur la terre frappe les yeux. La terre n'occupe qu'environ un quart de la surface totale du globe, et c'est du côté du nord presque exclusivement que se trouve accumulé tout ce qui, sous le nom de continents, a échappé à l'invasion des eaux. Si l'on

place Londres ou même Paris au centre d'une moitié du globe, cette moitié contiendra presque toute la terre habitable. Mais pour sortir de ces données arides, supposons un voyageur partant de France et marchant à l'ouest vers le Havre, Brest ou Bordeaux, et sillonnant en tous sens la mer qui limite à l'ouest l'ancien continent : il reconnaîtra l'océan Atlantique franchi la première fois par le hardi Colomb. Ce sera pour lui une profonde vallée submergée allant d'un pôle à l'autre et remplie d'eau salée à une hauteur ou profondeur qui va quelquefois à 10 kilomètres. Cette belle nappe d'eau que le commerce a tant utilisée, et qui voit sur ses deux rivages opposés les races qui tiennent le premier rang dans l'espèce humaine, s'étend d'une manière sinueuse entre l'ancien et le nouveau monde. Bientôt l'observateur reconnaîtra les deux grands continents américains, qui sont bien petits relativement à ce qu'imaginait Christophe Colomb, qui croyait avoir atteint l'extrémité de l'Asie. Colomb, pas plus qu'Améric Vespuce, n'a jamais cru autre chose. Pour eux, l'océan Pacifique n'existait pas! Ceux qui donnèrent le nom d'Amérique à quelques-unes des terres découvertes depuis peu ne se doutaient guère qu'ils faisaient à ce nom l'honneur de désigner un nouveau monde distinct de l'ancien. Et cependant l'océan Pacifique, dont on ne tenait pas compte, a plus d'étendue à lui seul que tous les continents réunis de l'ancien et du nouveau monde, même en n'y comprenant pas la mer des Indes.

Après avoir reconnu cet Océan presque sans limites, le voyageur atteindra les côtes de la Chine et fixera les bornes du grand Océan à ces côtes, aux îles de la Sonde

et à la Nouvelle-Hollande ; puis, franchissant un des passages à l'ouest, il se trouvera dans l'océan Indien, qui n'est pour ainsi dire qu'un demi-océan, puisqu'il s'arrête au nord à l'Asie méridionale, et que, comme l'Atlantique et le Pacifique, il ne va pas d'un pôle à l'autre. Enfin, après avoir longé la côte orientale de l'Afrique et atteint le cap de Bonne-Espérance, il remontera le long de la côte opposée, pour regagner l'Europe en marchant du sud au nord.

On sait que le Portugais Magellan a rendu son nom célèbre par le premier voyage exécuté autour du monde. Après avoir marché à l'ouest et atteint l'Amérique, il la côtoya en descendant au sud jusqu'au redoutable passage qui porte le nom de détroit de Magellan, et dans lequel les navigateurs aujourd'hui se hasardent rarement : ils préfèrent passer au sud et au large en vue du cap Horn ; mais Magellan ignorait que plus bas la mer était libre, et il aborda le Pacifique en venant de l'Atlantique, chose alors réputée impossible, car on croyait que l'Amérique descendait au sud jusqu'au pôle et formait une barrière infranchissable. De là, remontant vers le nord et ouvrant ses voiles au souffle complaisant des vents alizés, Magellan atteignit le méridien des îles aux Épices, but de l'expédition espagnole, car il s'agissait d'en prendre possession en y arrivant par l'ouest, suivant les droits alors reconnus. Ayant péri dans ces parages, son vaisseau et ses compagnons suivirent, pour regagner l'Europe, la route ouverte par le grand Vasco de Gama, qui, en arrivant dans l'Inde par le cap de Bonne-Espérance, changea la face du commerce et du monde en privant de leurs causes de pro-

spérité Alexandrie, Venise et quelques autres villes méditerranéennes. On dit ordinairement que Magellan n'a point accompli entièrement son voyage de circumnavigation. C'est une erreur. Magellan, avant d'entreprendre d'atteindre le méridien des Moluques par l'ouest, était venu précédemment dans ces mêmes parages par le chemin ordinaire, en sorte qu'en le prenant au moment de son départ des Moluques pour l'Europe et en le suivant jusqu'à son retour dans les mêmes parages, où il fut tué, on trouve qu'il a réellement fait le tour entier de la terre. Comme probablement l'expédition espagnole qu'il commandait ne contenait aucun des Portugais avec lesquels il s'était primitivement rencontré aux Moluques, on peut lui attribuer l'honneur exclusif d'avoir *lui seul*, à l'époque de sa mort, traversé tous les méridiens du globe terrestre.

Le voyageur que nous supposions tout à l'heure inspectant les trois grands océans appelés Atlantique, Pacifique et Indien, devra, pour compléter sa connaissance des mers du globe, faire le tour des glaces polaires du Sud, en suivant l'océan Glacial antarctique par une mer toujours ouverte; enfin, saisissant une des occasions favorables où la mer Glaciale du Nord brise ses glaces, il côtoiera le dôme solide qui recouvre le pôle nord en suivant d'abord la mer qui longe l'extrémité septentrionale de la Russie et de la Sibérie. Laissant à droite le détroit de Behring, il continuera sa circumnavigation polaire en passant au sud de l'île Melville, comme l'ont fait récemment les marins de *l'Investigator*, si du moins la mer est libre alors de ses glaces continues. Voilà donc en réalité cinq océans : l'Atlanti-

que, le Pacifique, la mer des Indes, et les deux mers Glaciales du Sud et du Nord. Nous les retrouverons bientôt en parlant des courants maritimes.

Nous supposerons encore que la même exploration se soit étendue aux continents, et que, prenant pour guide les belles cartes physiques de Johnston, on ait sous les yeux ou dans la mémoire la disposition des chaînes de montagnes, soit montagnes de roches, soit montagnes volcaniques, ainsi que les bassins des fleuves, des lacs; et comme le terrain de plusieurs contrées contient en dépôt les débris des êtres vivants qui, à des époques antérieures, ont vécu à ciel ouvert dans ces mêmes contrées, nous supposerons au besoin qu'on puisse reconstruire la nature animée à chacune de ces époques.

Cela posé, occupons-nous d'abord des phénomènes que présente la terre prise dans son ensemble. Après avoir répété que la terre, les eaux, l'atmosphère et les agents ignés de la chaleur, de la lumière ou de l'électricité sont la nature entière, voyons ce que nous dit l'état de la première de ces quatre grandes divisions du globe.

L'aspect superficiel de ce monde est celui d'une vaste ruine produite par une rupture de la croûte rocheuse du globe qui forme les continents, rupture qui, en occasionnant la dépression des terrains actuellement noyés par la mer, a fait surgir d'autres terrains primitivement noyés. Ainsi, au moment de la dernière catastrophe, les terrains occupés aujourd'hui par l'Atlantique étant descendus au-dessous du niveau de la mer, les terrains aujourd'hui à sec de l'Europe sont alors sortis de dessous les eaux et ont paru à ciel ouvert. Les couches qui forment le sol de l'Europe, s'enfonçant graduelle-

ment sous l'Atlantique, vont reparaître dans l'Amérique, et dans l'intervalle elles forment le fond du bassin des mers sur une étendue de 6,000 kilomètres. Nous en dirons autant des autres mers et des autres terrains découverts; mais on trouvera peut-être difficile d'admettre que la France, que la localité de Paris aient servi de fond à une mer actuellement déplacée. En consultant les archives du monde primitif déposées dans les carrières gypseuses de Montmartre, on est tout surpris de trouver que trois fois cette contrée a été le fond d'un océan sans nom pour nous. En effet, voici l'ordre des dépôts qui recouvrent à Paris le terrain primitif, lequel ne contient aucune trace d'êtres vivants : 1° une couche de dépôt d'animaux marins; 2° au-dessus une couche de débris d'animaux terrestres : c'est la première époque où le sol de Paris ait fait partie d'un continent à ciel découvert; 3° une seconde couche d'animaux marins indiquant que le sol, par une catastrophe, s'était enfoncé de nouveau sous la mer et recevait des dépôts d'animaux maritimes; 4° une seconde couche d'animaux vivant dans l'air, et dont plusieurs espèces (l'homme excepté) sont analogues à nos espèces actuelles; 5° encore une invasion de la mer et des dépôts maritimes; 6° enfin retour du sol à la clarté du ciel et dépôts actuels progressifs de nos animaux et des hommes de notre époque. Mais, dira-t-on, en est-il de même partout? Le même nombre de retours de l'Océan a-t-il eu lieu? Évidemment non. Il y a trop d'eau et trop peu de terre pour que la ruine d'un continent qui s'enfonce sous l'Océan puisse faire reparaître à ciel ouvert tout ce qui faisait naguère le fond des mers, et, pour citer

des exemples, le sol argileux de Londres n'atteste que deux invasions de la mer. Les premiers débris maritimes sont couverts par des débris d'animaux vivant dans l'air, puis vient une couche marine, puis la couche actuelle en voie de formation avec les êtres vivants actuels, hommes et animaux. A Vienne en Autriche, il y a une couche de plus qu'à Paris d'animaux ayant vécu dans l'air. Ainsi les Anglais actuels ne feront un jour partie que de la deuxième couche fossile, les Français seront dans la troisième, et les Autrichiens dans la quatrième. Bien d'autres indices tiennent le même langage à l'observateur. Par exemple, les pierres meulières et certains grès des environs de Paris, qui, dans cette contrée, ne sont recouverts par aucune autre roche, sont, à Vienne, recouverts par une couche additionnelle de terrains plus récents.

La catastrophe qui a donné à la terre, considérée dans son ensemble, l'aspect d'une vaste ruine, a surtout imprimé son mode d'action sur la forme du sol et sur les montagnes. Toutes celles qui ne sont pas volcaniques sont formées de couches rocheuses violemment soulevées par un bord et portées à plusieurs centaines de mètres d'un côté, tandis que de l'autre elles s'enfoncent sous le sol à des profondeurs immenses. Les côtes des continents, dentelées de la manière la plus bizarre, les petites îles qui sont les sommets des montagnes que portaient les contrées englouties par la mer, enfin les mille brisures des pics qui couronnent les chaînes qui partagent les bassins des fleuves, tout porte le cachet d'une catastrophe, et même, chose rassurante, d'une catastrophe très-récente; car évidemment ces

catastrophes successives, d'après le témoignage des dépôts qu'elles ont produits, n'ont eu lieu qu'à des intervalles de temps immenses.

Le lecteur est sans doute curieux de connaître une ou deux de ces dates écrites dans les faits physiques. Bien entendu que l'âge du monde ne peut être fixé ni à la seconde ni à la minute comme les révolutions des astres, guidés par la loi de Newton. Voici un exemple : J'habite, je suppose, sur la côte méridionale de la France, au milieu des sables du bassin d'Arcachon. J'observe que de temps en temps une violente tempête rejette sur la côte une petite colline longitudinale de sable qui borde la mer. Peu à peu je m'aperçois que, le vent d'ouest qui domine en France jetant toujours du côté de la terre le sable qui était du côté de la mer, la petite colline de sable appelée *dune* marche vers l'intérieur des terres avec un déplacement d'*un* mètre par an. Si maintenant je marche en m'éloignant du rivage, je trouve toute la contrée hérissée de dunes semblables jusqu'à une assez grande distance de la mer. Toutes reçoivent le vent d'ouest du côté de la mer, et leur sable de ce côté étant rejeté de l'autre côté par-dessus leur crête, toutes marchent comme celle du rivage, d'*un* mètre par an, vers l'intérieur du pays. Pour le dire en passant, ce beau fait de la nature physique est un horrible fléau pour ces contrées ; car ces dunes non-seulement envahissent les terrains cultivés, mais, en arrêtant l'écoulement des eaux, elles poussent devant elles des marécages aussi malsains qu'infertiles. Pour terminer mon calcul, je supposerai que de ces dunes la plus avancée dans les terres soit à 6,000 mètres du rivage.

Comme nous avons admis que ces dunes s'avançaient d'*un* mètre par an en s'éloignant de la mer, quel est celui qui n'en conclura pas tout de suite que la première dune est sortie de l'Océan par une tempête qui a eu lieu il y a six mille ans; que c'est à cette époque qu'a pris naissance l'ordre actuel des choses, puisque si cet état eût précédé, il se fût produit une ou plusieurs dunes de formation plus ancienne, qui par suite auraient marché en tête des autres par l'influence du vent d'ouest? Les atterrissements du Tibre depuis les temps historiques, comparés à la somme totale des atterrissements antérieurs, donnent, à quelques siècles près, la même date. Il en est de même de l'âge qu'indiquent les détritus que les pluies et les gelées détachent des rocs à faces abruptes, et dont la quantité sert à calculer depuis combien de temps ces dépôts sont en voie de formation.

La première objection qui se présente aux esprits sérieux à qui l'on énonce ces curieux mouvements des continents, et qui les pousse d'abord à l'incrédulité, c'est la conclusion forcée que, si l'on admet ces catastrophes mécaniques, il faut de toute nécessité admettre que le sol des continents repose sur un noyau fluide; car, si l'intérieur de la terre était solide, on ne pourrait pas supposer ces déplacements subits, qui font reparaître au jour ou qui noient des continents entiers.

Et d'abord, la mobilité des continents est on ne peut mieux constatée par les redoutables crises connues sous le nom de tremblements de terre. Alors dans les terrains mal équilibrés, présentant des couches contrastées et peu solides, la rechute qui s'opère fait onduler le sol

comme les vagues d'une mer agitée par une *tempête de fond* (sans l'influence du vent). En 1755, il périt à Lisbonne soixante mille personnes. Après la première destruction produite par la chute des maisons, le feu prit en mille endroits par les foyers domestiques alors allumés et mis en contact avec les débris combustibles des maisons. Quelques instants après, le sol du Tage, au-dessous de la ville, fut soulevé, et le fleuve, arrêté par cette barrière et transformé en un vaste lac, noya toute la partie basse de la ville. Plus tard, le fond du lit du fleuve reprit son niveau, et les eaux arrêtées, s'élançant vers la mer, firent tous les ravages d'un torrent. Ajoutons que l'homme ne se montra pas plus compatissant que la nature. La famine et le brigandage désolèrent la cité décimée. Une livre de pain fut payée plusieurs livres d'or, et on fut obligé d'établir autour de l'enceinte de la ville un cordon de potences.

La France, d'après l'inclinaison graduée de sa surface vers l'Océan, est très-peu sujette aux tremblements de terre. On aurait peut-être pu dire la même chose à Lisbonne avant 1755; mais, dans tous les lieux qui ont éprouvé ces catastrophes, on peut écrire, comme auprès de Naples : *Posteri, posteri, vestra res agitur!* c'est-à-dire : « O générations futures, vous aurez votre tour ! »

En voyant la terre trembler au même instant du nord de la Laponie jusqu'au sud de l'Espagne, depuis l'embouchure du Rhin jusqu'à celle du Danube, qui se refuserait à croire la terre en état de fluidité? Cependant il y a encore d'autres vérités plus extraordinaires.

Non-seulement la terre est fluide, mais elle l'est par la chaleur : c'est une masse fondue par la chaleur, analogue à la fonte de fer qui coule dans les fourneaux embrasés

par des soufflets chargés de plusieurs milliers de kilogrammes. Ce fait étonnant se démontre tout à fait mathématiquement. Lorsque l'on s'enfonce sous la surface de la terre, on trouve que, dans les terrains même les plus éloignés des volcans, la température croît graduellement à mesure que la profondeur augmente. En calculant ce que serait cette chaleur à une profondeur de 60 kilomètres, on trouve qu'à cette profondeur toutes les matières de l'intérieur de la terre seraient en fusion, et qu'elles y sont réellement. Tout le monde sait que les eaux des ruisseaux et des fontaines qui tombent au fond des puits naturels très-profonds formés entre les fissures des roches en ressortent à l'état d'eaux bouillantes ou thermales par leur contact avec les parois profondes des roches, d'autant plus chaudes qu'elles sont plus enfoncées au-dessous du sol. Les eaux du puits de Grenelle, dans Paris, venant de 5 à 600 mètres, ont presque la température des bains, et dans les mines profondes règne perpétuellement la température de l'été.

Voilà de grandes présomptions. Voici la matière fondue elle-même. Lorsque, par suite des convulsions du sol dans les tremblements de terre et dans les changements de forme du noyau terrestre, il se fait de vastes fentes dans le fond rocheux du continent, on voit affluer de dessous ces couches pierreuses ce qu'on appelle de la lave : c'est la matière fondue même qui porte les couches continentales. Cette matière fluide de feu, plus lourde que le sol du continent, le fait flotter sur elle, à peu près comme on voit, en brisant la glace d'un étang, l'eau qui porte la glace se faire jour par les fissures et déborder momentanément au-dessus. Ce phé-

nomène s'observe en mille endroits du globe, et, dans les volcans ouverts par le fond, on voit la lave en état de fusion offrir un échantillon de l'état de l'intérieur du globe. Partout où une brisure de la surface terrestre présente une ligne de rupture, on reconnaît une chaîne de volcans et d'ouvertures fournissant temporairement de la lave qui refait, en se solidifiant, une soudure à la fente du terrain, comme quand l'eau qui s'élève au-dessus de la glace brisée d'un étang vient à se geler elle-même. Il est à remarquer que la nature de cette lave est partout identique, comme il convient à la substance fluide dont le globe est formé à l'intérieur. Ce qui vient d'être dit répond donc à deux des plus importants chapitres de la physique du globe, savoir les tremblements de terre et les volcans, sans compter la cause bien simple des eaux thermales.

Enfin, sans recourir à ces grandes crises de notre globe, heureusement fort rares dans ce pays, nous voyons la mobilité du sol se trahir par le soulèvement considérable et continu des côtes de la Baltique. En France, sur l'Atlantique, j'ai constaté ce soulèvement graduel depuis Calais jusqu'à Bayonne. Les anciens marais salants de l'Aunis cessent de recevoir la mer par suite de l'élévation du terrain, qui fait dire à tort que la mer se retire. A Rochefort, les cales de construction des vaisseaux qui ont été placées du temps de Louis XIV sont maintenant à un mètre au-dessus de celles qui ont été établies de nos jours. Plusieurs îles, et notamment celle de Noirmoutiers, feront dans peu partie du continent, tandis qu'au temps d'Henri IV une mer agitée rendait le passage en bateau périlleux sur ces points. En

d'autres localités, le sol s'abaisse et plonge de plus en plus dans la mer, comme on l'observe en Grèce, dans l'Inde et en quelques endroits de la côte occidentale de l'Italie.

Jusqu'ici nous n'avons aucun instrument bien précis pour rendre manifestes les mouvements du sol qui nous porte. Quand nous en aurons un, il est probable que, outre les secousses accidentelles et considérables des couches intérieures du monde, il ne se passera pas une saison, une position du soleil et de la lune agissant sur les marées, amenant un léger changement dans la forme extérieure du globe, qu'il ne nous en donne de précieuses indications. M. d'Abbadie, correspondant de l'Institut à Urrugne, au sud-ouest de la France, établit, à grands frais de science, d'argent et d'activité observatrice, un magnifique instrument qui nous révélera bien des mystères de la terre intérieure. Attendons. Newton disait : « Si Barrow avait vécu, nous saurions. » Or M. d'Abbadie est jeune, plein de zèle scientifique et d'expérience consommée. Attendons et espérons.

J'ai choisi à dessein, parmi les résultats de la science qui se rapportent à la constitution de notre globe, ceux où l'on voit les objets que nous considérons ordinairement comme les plus solides prendre un grand nombre de mouvements, soit les mouvements subits qui amènent des catastrophes ou générales ou circonscrites, soit les mouvements qui se développent lentement avec le cours des siècles accumulés. La conclusion est que, l'ordre actuel de la nature sur la terre étant de date très-récente, et les diverses catastrophes antérieures ne s'étant produites qu'à des intervalles de temps fort longs, on peut assurer que d'ici à une longue série de

siecles aucun bouleversement général n'aura lieu. Pendant une durée incommensurable d'années et de siècles, l'Europe et les Etats-Unis seront séparés par l'Atlantique, et marcheront, il faut l'espérer du moins, fraternellement dans les voies de la civilisation et du progrès physique et moral; mais enfin, lorsque l'an 1854 sera dans le passé à une distance telle, que son existence même paraîtra fabuleuse, le noyau intérieur de la terre, devenu trop petit par le retrait, suite d'un refroidissement graduel, laissera s'abîmer la voûte que forment les continents actuels, et les parties les plus élevées s'enfonceront plus encore que les autres. Un échange d'état aura lieu, comme il a déjà eu lieu plusieurs fois, entre la terre et la mer. L'Océan roulera ses flots sur l'Asie, l'Afrique, l'Europe et les deux Amériques, tandis qu'une partie du fond des océans actuels sera mise à sec et formera, pour ce nouvel état de la surface terrestre, les continents et la terre habitable. Quels en seront alors les habitants? Si l'homme est un hôte nouveau pour la terre et ne date que de la dernière révolution générale, cette future révolution n'introduira-t-elle point un être vivant aussi supérieur moralement à l'homme que celui-ci l'est aux animaux qui l'avaient devancé sur la terre? Ici, comme toujours, lorsque l'imagination est appelée à jouer un rôle, les théories ne manquent point. Il est fort aisé de constituer de toutes pièces un univers inconnu et qui n'offre aucun contrôle gênant aux idées que l'on s'en fait; mais, dans la science positive, il faut s'arrêter à la limite des faits et des inductions qu'on en tire immédiatement; pour le reste, il faut *savoir ignorer*.

Passons des phénomènes de la terre à ceux des eaux, et prenons pour exemple les courants maritimes et l'arrosement du globe, qui, comme on sait, a presque autant d'influence que la chaleur du soleil sur les productions du sol. Nous voyons les eaux d'entre les tropiques marcher à l'ouest, de l'ancien monde vers le nouveau. Ce grand courant, après avoir rempli le golfe du Mexique, déborde au nord, et, longeant le banc de Terre-Neuve, il revient vers l'Europe à la hauteur de l'Angleterre et de la Norwége, pour redescendre vers l'Afrique, en côtoyant l'Espagne, et rentrer, par un circuit continu, dans le grand courant des tropiques, dont cette masse d'eau avait tiré son origine. Le temps de cette circulation des masses océaniques est d'environ trois ans et demi. Il résulte de ce courant, célèbre sous le nom de *gulf-stream*, que le passage d'Europe aux Etats-Unis, où l'on va contre le courant, est sensiblement plus long que le retour, où le courant favorise la marche des navires. On peut tirer de ce phénomène bien d'autres conséquences plus importantes. D'abord ces eaux chaudes, portées dans de hautes latitudes, y tempèrent le froid résultant de la faiblesse et de l'obliquité des rayons solaires ; mais ce qui est surtout frappant, c'est la différence de climat à égalité de latitude entre l'Amérique du Nord et l'Europe. Pour celle-ci, les vents dominants qui viennent de l'ouest passent sur les eaux chaudes du *gulf-stream*, et lui font un climat d'une bonté exceptionnelle. L'orge est cultivée même aux environs du cap Nord, tandis que les contrées américaines situées à la hauteur de l'Angleterre sont soumises à des froids si rigoureux, qu'ils les rendent stériles. L'embouchure du

fleuve Saint-Laurent, située à la même hauteur en latitude que celle de la Seine, est plusieurs mois de l'année obstruée par les glaces, et la navigation est interrompue. A Boston, dont le climat, d'après sa position géographique, devrait être celui de Perpignan et de l'extrême sud de la France, les étangs d'eau douce gèlent chaque hiver à plus d'un mètre d'épaisseur. Au reste, l'active et industrieuse nation des Etats-Unis a su mettre à profit ces effets de la rigueur du climat. La glace des étangs dans le voisinage de Boston est débitée en blocs analogues à nos pierres de construction, à nos grès et à nos marbres. Ces blocs de glace, amenés dans des *magasins de glace* par des chemins de fer construits exprès, y attendent trois ou quatre cents vaisseaux de commerce, espèces de glacières flottantes où la glace, préservée de la fusion par des revêtements de sciure de bois, de feuilles de maïs ou de roseaux, voyage sur le globe entier, et va se vendre à un prix modique à Calcutta même, en vue des neiges éternelles de l'Himalaya, après avoir impunément traversé deux fois l'équateur et ses feux brûlants. Plusieurs fois les navires à glace de Boston sont venus a Liverpool, à Londres et au Havre. Je tiens de M. l'amiral Baudin, l'un des honneurs de la marine française, que ce singulier commerce, qui ne date pas d'un demi-siècle, n'est pas un des moins lucratifs de l'industrie américaine. N'est-il pas prodigieux qu'il soit plus facile et plus économique de consommer dans la métropole de l'Inde la glace formée à plusieurs milliers de kilomètres que d'en tirer des cimes neigeuses qui sont, pour ainsi dire, à l'horizon? Voilà bien la nation qui a pris pour devise : *En avant et tête basse* (*go a head*)!

Un circuit analogue au circuit du *gulf-stream* s'observe dans le sud de l'Atlantique et fait descendre une partie des eaux intertropicales vers le midi, en longeant les côtes orientales de l'Amérique du Sud; mais comme la pointe de l'Amérique, qui brise en deux parts le courant des eaux d'entre les tropiques est bien au-dessous de l'équateur, la quantité des eaux chaudes qui se déverse au midi est bien moins considérable que celle qui forme le courant du nord, le *gulf-stream*. Et comme on peut dire la même chose des circuits analogues du grand Océan; il en résulte que la terre au sud est bien plus froide qu'au nord, à latitude égale. Ce fait important, dont on a été chercher la cause dans les hypothèses les plus bizarres, est la chose la plus simple du monde. Dans le partage des eaux chaudes des tropiques, le nord se trouve privilégié, voilà tout. Il n'est pas besoin d'aller jusqu'à dire que le ciel du sud est plus froid que le ciel du nord, ce qui est du reste peu exact; car il est moins serein, et par suite il perd moins par communication rayonnante avec les espaces célestes.

Encore quelques mots sur cette importante histoire des courants de la mer; le vaste océan Pacifique roule aussi vers l'occident entre les tropiques ses eaux, chaudes des feux du soleil équatorial. Ces eaux rencontrent l'obstacle des îles de la Sonde et de l'Australie ainsi que l'obstacle des parties méridionales de l'Asie. Comme dans l'Atlantique, la plus grande partie de ces eaux remonte au nord en longeant les côtes de la Chine et du Japon par un vrai *gulf-stream* asiatique, qui, sous l'influence des vents d'ouest, donne à la Colombie un climat presque aussi favorisé que celui de notre Europe,

tandis qu'une faible portion descend au sud en suivant les côtes de l'Australie, pour faire un circuit méridional qui, comme le circuit du nord, revient sur lui-même, longe l'Amérique occidentale du sud au nord, et rejoint le courant des tropiques. Ici comme dans l'Atlantique, l'eau chaude qui se déverse au nord étant en bien plus grande quantité que celle qui vient tempérer le froid des latitudes méridionales, la balance des températures penche de plus en plus en faveur de l'hémisphère nord.

Pour compléter l'énumération de ces circuits maritimes, il faut y ajouter un faible circuit qui, dans le petit océan Indien, porte au sud, le long de l'Afrique et de Madagascar, les eaux tropicales de cette mer, qui retournent ensuite le long de la côte occidentale de l'Australie. Nous ferons remarquer que la partie supérieure de la mer des Indes, comprise entre l'équateur et l'Asie, n'ayant aucune issue pour ses eaux, soumises à l'influence d'un soleil vertical, est, comparativement aux autres mers qui ont un écoulement régulier, une nappe d'eau bouillante dont les rivages subissent, dans l'été, d'intolérables chaleurs. On frémit en pensant à la consommation d'hommes qu'a coûté l'établissement du gigantesque empire anglais dans l'Inde contre cet ennemi cent fois plus terrible que la guerre, le climat! En Amérique même, où la race anglo-saxonne semblerait devoir être acclimatée dès longtemps, la vie moyenne est bien moins longue qu'en Europe, et l'on a expliqué, d'une manière à mon gré assez contestable, l'*audace* américaine et le génie entreprenant de la nation en remarquant que sur un nombre d'hommes égal aux Etats-Unis et en Europe,

il y a bien moins de vieillards dans le nouveau monde que dans l'ancien. Au reste, là comme ailleurs, c'est le fait qui est tout, et quand un résultat est bien constaté, les raisonneurs ne manquent pas de démontrer après l'événement qu'il devait en être ainsi.

Voilà donc déjà cinq circuits océaniques, savoir : deux dans l'océan Atlantique, deux dans l'océan Pacifique et un cinquième dans la mer des Indes. Si l'on y ajoute deux petits circuits qui contournent les glaces du pôle sud et celles du pôle nord par les deux mers glaciales, on aura un ensemble complet de sept courants de circulation pour toutes les mers du monde. La circulation des eaux chaudes et des eaux froides, l'influence de ces courants sur la navigation, sur la pêche, sur la santé des équipages, font de l'étude de ces circuits une partie importante de l'art nautique, dont les travaux du lieutenant américain Maury ont avancé la connaissance ; mais il nous est impossible de ne pas remarquer que c'est à M. Duperrey, de l'Institut de France, qu'est due la première carte d'ensemble des courants du globe, carte d'après laquelle nous avons nous-même établi les sept circuits océaniques déjà mentionnés. Pour finir par un exemple de l'influence des courants, si nous supposons un voyageur qui se rend des Antilles à la Jamaïque, il mettra autant de semaines pour son retour de la Jamaïque aux Antilles qu'il a mis de jours pour son voyage des Antilles à la Jamaïque.

La question de l'irrigation du globe, que nous choisissons après celle des courants et des circuits océaniques, est plutôt une question d'atmosphère qu'une question relative à la météorologie des eaux. Nous al-

lons suivre la marche de ce précieux *élément*, pour parler le langage de l'antiquité, depuis la surface des mers, d'où il s'exhale sous forme de vapeur, jusqu'à son arrivée sur le continent, où il se condense en pluies et en neiges pour couler ensuite au travers des continents sous forme de rivières et de fleuves, et revenir enfin aux mers d'où il tirait son origine, après avoir servi à l'irrigation des contrées peuplées, aux communications commerciales, et même, comme moteur mécanique, dans diverses applications de la force à l'industrie. Pascal appelait les rivières navigables, parcourues à la descente, *des chemins qui marchaient*. Dans les rivières à marées, par exemple dans la Seine, de Rouen au Havre, le chemin marche alternativement dans les deux sens, circonstance que les peuples envahisseurs de cette partie de la France, peuples à la fois guerriers, cultivateurs et négociants, avaient su apprécier plusieurs siècles avant que le nom d'économie politique eût été prononcé.

S'il est un phénomène naturel fréquent, usuel, presque vulgaire, c'est la précipitation de l'eau atmosphérique, ou la pluie. Aucun pourtant n'a été plus tardivement expliqué d'une manière satisfaisante. Il est vrai qu'il y a pour ainsi dire plusieurs sortes de pluies, dont quelques-unes proviennent d'orages et semblent avoir, comme la grêle, une origine électrique; mais ici considérons la pluie ordinaire, celle qui, dans nos heureux climats européens, ne tombe ni en assez grande abondance pour noyer le sol, comme cela a lieu entre les tropiques, ni en assez petite quantité pour laisser le sol infertile par suite de sécheresse. « Oui, me disait

un homme du monde à qui je posais cette condition, j'entends : il s'agit de la pluie dont on se garantit avec un parapluie ordinaire. »

Par une loi physique aussi nette dans ses résultats qu'elle est obscure dans sa théorie, toute masse d'eau recouverte d'air exhale continuellement dans cet air, sous forme invisible, une quantité de vapeur d'autant plus grande que cette eau est plus chaude, et l'on conçoit quelle masse de vapeur doit être portée dans l'atmosphère entière, dont les trois quarts reposent sur des océans, sans compter les lacs, les étangs, les rivières et les marécages (*swamps*), qui occupent encore une partie notable des continents. Ainsi aucune difficulté quant à l'approvisionnement de l'atmosphère en eau, ou plutôt en vapeur d'eau. L'atmosphère n'est pas seulement de l'air pur, c'est un mélange d'air et de vapeur d'eau. Dans une atmosphère qui n'a pas une quantité d'eau suffisante, comme dans le souffle du vent sec du désert appelé *scimoun* ou *khamsin*, les plantes et les animaux périssent. Pour les habitants de la Grande-Bretagne, habitués à une constitution de l'air fort humide, les vents secs de l'est, qui soufflent au printemps et qui produisent sur nos blés ce qu'on appelle les *hâles d'avril*, sont un fléau intolérable, qui bannit tout bien-être hygiénique et pousse au suicide les caractères sujets à une mélancolie sombre, au *spleen*. A Paris, la quantité d'eau que contient l'air est juste la moyenne entre la sécheresse extrême et l'extrême humidité. A ce point de vue comme à celui du *spleen*, au physique comme au moral, suivant l'expression banale, le séjour de Paris semble plus sain que celui de Londres. Quant

à la gaieté française, à l'esprit français, je me garderai bien de lui assigner une cause météorologique; cependant le bien-être individuel relatif à la santé ne peut être sans influence sur la sociabilité d'un peuple.

Revenons à notre question de la pluie. Quelle est la cause qui exprime de l'air l'eau qu'il contient en vapeur, à peu près comme la pression de la main exprime l'eau d'une éponge humide? C'est le froid; mais ce froid, quelle en est la cause, et comment, par une chaude journée d'été, par un soleil tropical, le ciel tout à coup se charge-t-il de nuages et se fond-il ensuite en un de ces déluges de pluie qu'on appelle *averses?*

C'est encore une loi physique bien constatée, que l'air, comme tout autre corps que l'on comprime, s'échauffe par la compression et se refroidit au contraire quand il se dilate. Si l'on comprime au fond d'une petite pompe dite *briquet à air* l'air que contient ce petit espace, il met le feu à l'amadou qu'il enveloppe. Réciproquement, l'air, en se dilatant, éprouve un refroidissement considérable. Si on laisse échapper d'une cavité humide de l'air très-comprimé, cet air se dilate en s'échappant, et l'humidité qu'il contient se manifeste par un dépôt d'eau, et même souvent de glace, qui se fixe sur les corps avoisinants. Or, dans l'état naturel de l'atmosphère, toute masse d'air qui sera mécaniquement portée dans des régions supérieures, soit par le vent glissant de bas en haut sur la pente des montagnes, soit par les courants ascendants de l'air, soit par le conflit de deux masses d'air allant à la rencontre l'une de l'autre, toute masse d'air, disons-nous, portée dans des régions supérieures, sera par cela même déchargée

du poids d'une partie de l'air supérieur, et par suite augmentera en volume et baissera en chaleur. J'ai fait après bien d'autres l'expérience imaginée par Pascal, savoir de porter au sommet du Puy-de-Dôme des vessies incomplétement remplies d'air, et qui, au sommet de la montagne, étaient pleines et tendues à cause de la dilatation de l'air intérieur, moins pressé là-haut qu'il ne l'était dans la plaine. Même pour la petite hauteur des côteaux de Meudon, de l'air porté subitement du niveau de la Seine à l'entrée la plus élevée du bois se dilaterait de manière à se refroidir de 1 à 2 degrés centigrades. C'est du reste ce qui explique en partie le froid du sol sur les hautes montagnes. Tout courant d'air qui monte le long de leurs flancs se dilate à mesure qu'il est moins pressé par l'air supérieur; cette dilatation entraîne un grand refroidissement, et le contact de cet air devenu froid refroidit le sol dont il suit les pentes. Si cet air contient de l'humidité, ce refroidissement précipite l'humidité sous forme de pluie ou de neige. De là ces amas d'eaux qui partent des contrées montagneuses et ces neiges qui en couvrent les sommets plusieurs mois de l'année ou même perpétuellement.

Supposons un observateur placé au sommet du Puy-de-Dôme et contemplant de là cette belle vallée dite Limagne d'Auvergne. S'il s'élève un vent arrivant de la vallée et portant vers la montagne l'air clair et transparent de la plaine, voici ce que remarquera le spectateur. A mesure que les masses d'air sans nuage poussées par le vent contre les flancs de la montagne s'élèveront, elles se dilateront, et par suite se refroidiront. Ce froid condensera en partie la vapeur contenue dans l'air de

la plaine, et par suite cet air, d'abord transparent, passera à l'état de brouillard ou de nuage. En continuant de monter, la dilatation et le froid feront des progrès, et une pluie abondante s'échappera de ce même air, si clair dans la plaine. Enfin, s'il atteint le sommet du Puy-de-Dôme, le refroidissement sera tel, qu'il se versera de la neige sur les points culminants. *Il neige sur les hauteurs,* disent proverbialement les Grecs modernes, et ce proverbe, ils l'appliquent principalement à la teinte blanche que l'âge donne aux cheveux : Χιονισε στα βουνια.

De même que l'ascension d'une masse d'air humide dans l'atmosphère la transforme en nuage ordinaire, en nuage pluvieux ou en nuage donnant de la neige, l'abaissement d'une masse d'air nuageuse, la compression et la chaleur qui en sont la suite, lui rendent d'une manière pour ainsi dire magique sa transparence ordinaire et lui ôtent toute assimilation à un nuage ou à un brouillard. Ainsi l'on voit quelquefois du sommet des Pyrénées se précipiter vers les plaines françaises des masses de nuées qui semblent devoir couvrir d'un sombre voile tout l'éclatant paysage qui étincelle aux rayons du soleil d'août; mais à mesure que ces masses menaçantes se précipitent vers le pied des monts, elles se compriment, s'échauffent et prennent la plus belle diaphanéité. Les pics pyrénéens versent des torrents de sombres nuages, et la plaine reçoit un air pur et transparent.

Encore un autre fait dont j'ai été témoin au sommet du Canigou, le plus élevé des Pyrénées orientales, et dont j'ai eu plus tard l'explication. — Je dirai en pas-

sant qu'il ne faut en voyage se laisser préoccuper par aucune théorie; il faut garder toute son attention pour bien voir; plus tard, les raisons d'un fait bien observé seront recherchées dans le calme du cabinet. — Or voici ce qui se passait au sommet des Pyrénées : un vent violent poussait l'air de France vers l'Espagne; nulle part de nuages, excepté un petit filet, à peine épais de quelques mètres et pas beaucoup plus large, qui, malgré la violence du vent qui semblait devoir l'emporter, restait obstinément fixé sur le point où je l'observais. Ce filet de nuage était si nettement terminé, que je pouvais y mouiller la moitié seulement du crayon que je tenais à la main. Le secret de ce curieux phénomène, c'est que l'air était tout juste assez humide pour devenir nuage à la hauteur en question; plus bas, c'est-à-dire avant comme après avoir atteint cette hauteur, il reprenait sa transparence. C'est pourquoi avant et après ce passage le nuage disparaissait. Ce n'était point, en réalité, une masse d'air fixe qui formait le petit nuage; c'était l'air, transparent partout ailleurs, qui, en atteignant ce sommet, perdait momentanément sa transparence par le froid dû à la dilatation, et, remplacé par un nouvel air qui subissait la même influence, semblait perpétuer le petit filet nuageux.

Appliquons ceci à l'arrosement des continents, et, pour ne pas rester dans les généralités, prenons notre France pour exemple. Les vents d'ouest prédominants amènent sur la France l'air humide de l'Atlantique. Si ce vent glissait simplement sur la surface assez basse des contrées limitrophes de la mer, cela n'occasionnerait pas une élévation bien grande des masses d'air océa-

niques; mais en touchant le sol inégal du continent, cet air est retardé dans sa marche, et l'obstacle qu'il fait à l'air qui le suit force ce dernier à s'élever comme le long d'une colline. Les masses qui arrivent successivement s'élèvent par le même mécanisme, et le refroidissement ainsi déterminé produit la pluie, et donne naissance aux cours d'eau qui, sous les noms de Somme, de Seine, de Loire, de Charente, de Garonne, ramènent à l'Océan les eaux fournies par les courants d'air qui reposaient sur ce même Océan. Mais si nous suivons ces vents d'ouest jusqu'aux Alpes, c'est alors que l'effet de l'élévation qui produit la dilatation, et de la dilatation qui produit le froid, et du froid qui précipite l'eau, que toutes ces actions, dis-je, se déploieront sur une échelle grandiose. Ces vents d'ouest, forcés de céder leur eau, donnent immédiatement naissance à deux grands fleuves, le Rhône et le Rhin. Au sud de ce grand massif, l'air chaud des plaines de la Lombardie, poussé contre les flancs des Alpes suisses et tyroliennes, dépose les eaux qui doivent alimenter le Pô et ses affluents du nord, ainsi que tous les cours d'eau alpestres descendant vers le sud. Du côté nord de la chaîne alpine, le vent de nord-est, qui accoste les mêmes montagnes, y dépose les sources du Danube et de ses premiers affluents. En général, la forme géographique du terrain, combinée avec les vents dominants, détermine l'irrigation naturelle d'un pays, et réciproquement le système hydraulique d'un pays peut donner des indications sur sa constitution géographique. Autrefois il ne pleuvait jamais dans la basse Égypte; mais depuis que des plantations y ont été faites, l'obstacle

présenté aux masses d'air par ces aspérités du sol les a soulevées et a produit le refroidissement et la pluie. On ne peut plus, comme autrefois, conserver à Alexandrie les céréales sur les toits des maisons. On s'explique aussi par la même théorie comment la Meuse, cette rivière dont le bassin a une si petite étendue, est cependant si considérable. C'est que les forêts qui couvrent les collines environnantes arrêtent et soulèvent l'air amené de la mer par les vents d'ouest, et déterminent des pluies abondantes, que l'état boisé du bassin ne permet pas à l'air de réabsorber. Tel est sans doute le mot de l'énigme : c'est ce que les observations météorologiques nous apprendront plus tard.

On a calculé la puissance motrice déployée par la nature dans le soulèvement des eaux de la mer, dans la distribution des eaux sur les continents. La mobilisation d'une pareille masse effraye la pensée. Il faudrait, pour la produire, y employer le travail de toute l'humanité pendant des centaines de siècles. C'est pourtant ce que fait la nature pour ainsi dire en se jouant, sans efforts, sans résistance, par un travail aussi muet qu'irrésistible.

A mesure que l'on s'élève dans l'atmosphère, l'air est de plus en plus froid, et surtout il est excessivement sec. La vapeur d'eau semble ne pouvoir monter jusqu'à ces grandes hauteurs. Aussi tout accident qui ramène cet air froid et sec vers la plaine produit un effet auquel on est loin de s'attendre. D'abord cet air froid, en se comprimant, prend une très-forte chaleur, et comme il est sec au point de n'être pas respirable sans danger à cette température, il produit les effets connus

du simoun, qui sans doute a pour cause une masse d'air ramenée du haut de l'atmosphère par quelque contre-courant de trombe aérienne. Il est fatal aux animaux et aux plantes par sa trop grande chaleur, jointe à son extrême sécheresse. Dans une circonstance analogue, une masse d'air, se précipitant des montagnes de Candie vers les plaines de Famagouste, marqua son passage par la destruction et le desséchement de tous les arbres fruitiers et sauvages qui se rencontrèrent sur la ligne qu'elle suivait. On ne dit pas l'effet qu'elle produisit sur les animaux.

Les vents, ces courants aériens de l'océan atmosphérique sans rivages, offrent mille applications naturelles des lois de la mécanique, de la physique, de l'hydraulique: mais ici, que choisir, n'ayant pas des volumes pour tout dire? — Parlons des modestes brises de terre et de mer qui le matin poussent au large le bateau des pêcheurs, et le soir le ramènent au port. Nous sommes en France, au sud de Perpignan, à Collioure, près de ces vallées où les fours à briques sont alimentés par des piles de fagots de romarin et de lavande, saines et hygiéniques vallées qui faisaient autrefois déserter aux Romains leur brûlante et malsaine Italie. — Nous faisons aujourd'hui, je n'ose pas dire stupidement, tout le contraire! — Là, point de marée. Les pêcheurs tirent leur barque sur le rivage, comme les matelots d'Homère, sans crainte que l'Océan vienne les enlever à la pleine mer. Toute la nuit, la terre s'est refroidie, et l'air qui reposait sur elle a subi le même refroidissement. L'air de la mer ne s'est pas autant refroidi, car, à mesure que les gouttes d'eau de la surface se refroi-

dissent, elles s'enfoncent et laissent la place à l'eau plus chaude d'au-dessous. L'air de la mer pose donc toujours sur un fond plus chaud que l'air de la côte, et il reste plus léger que l'air froid de la terre. Celui-ci, l'emportant par son poids, se précipite vers la mer souvent dès le milieu de la nuit. C'est la brise de terre. Le pêcheur, au matin, tend sa voile et part. Lorsque ensuite la chaleur du jour a pesé sur la contrée, la terre, qui n'est pas aussi facilement pénétrée que la mer par les rayons de lumière et de chaleur du soleil, s'échauffe bien davantage, — et souvent de bonne heure dans l'après-midi les couches moins chaudes de la mer, l'emportant en poids sur les couches d'air qui reposent sur les grèves et sur les rivages brûlés d'un soleil ardent, envahissent la terre, et font la brise de mer, qui le soir ramène à la côte les barques chargées de poisson. Le moment qui amène le premier souffle de cette salutaire brise de mer, appelée dans le pays la *marinade*, est pour toute la nature un moment solennel. Tout bruit, tout mouvement avait cessé ; tout se taisait, jusqu'aux insectes. Le voyageur observateur sentait la curiosité même s'éteindre dans cet accablement, pareil à ceux qui, pour plusieurs semaines, suspendent la vie dans l'Inde, en rendant également pénibles et les mouvements du corps et les opérations de la pensée. Toute la nature attendait, écrasée par le poids d'un air embrasé. Au premier souffle de la brise de mer, tout renaît, tout vit, tout est joyeux ; un bien-être universel se répand dans toute la contrée, et l'on conçoit alors le *kief* des Orientaux. Si, comme on l'a dit bien des fois, l'homme est bien petit auprès des forces de la nature,

il lui importe d'autant plus d'en connaître les lois, pour en éviter les effets dangereux, ou même pour les faire servir à son avantage. « Monsieur, me disait le chef d'une petite troupe de bohémiens errants du pays (*gitanos*), à qui j'arrachais avec peine quelques paroles de renseignements près de Salces, à l'heure du plus grand paroxysme de la chaleur, croyez-moi, attachez votre cheval à cet olivier et couchez-vous à l'ombre. Avant une heure, la *marinade* se lèvera, et vous continuerez votre route; vous n'en serez que mieux, votre cheval et *vous*, et vous arriverez plus tôt. » Je n'ai pas besoin de dire que je suivis son conseil. Ce bohémien me paraissait alors plus sensé que l'empereur Auguste élevant à Narbonne un temple au vent d'ouest (*Zephyrus*), pour obtenir de lui qu'il lui soufflât un peu moins violemment dans les oreilles. Au reste, on peut dire que les Romains ont été de pauvres observateurs : qu'ont-ils légué à la postérité scientifique?

Je consacrerai quelque jour une étude spéciale à nos connaissances sur l'aimantation du globe terrestre, qui se rattache à la théorie des agents impondérables, la chaleur, la lumière et l'électricité; j'en ferai autant pour l'électricité et les orages de foudre dont l'aspect est si imposant, l'origine si simple, et les appareils préservatifs si faciles à établir. Aujourd'hui, pour terminer ce type des notions actuelles de géographie physique, je présenterai la théorie de la chaleur rayonnante, qui appartient à la fois à la chaleur et à la lumière, deux agents impondérables de la nature.

Tous les corps voisins l'un de l'autre s'envoient des rayons invisibles de chaleur, et font des échanges con-

tinuels qui réchauffent les plus froids et refroidissent les plus chauds, jusqu'à ce que la température se soit égalisée entre eux. Si l'on porte dans une chambre bien close un boulet rouge, on sent et on voit à la fois sa chaleur et sa lumière; mais la première de ces deux propriétés subsiste encore après l'autre, et le boulet est devenu invisible longtemps avant que la main ou le visage cesse de ressentir à distance les effets de la chaleur qu'il conserve encore. Il y a donc un rayonnement invisible de chaleur obscure. Ainsi, quand nous nous promenons la nuit par un ciel serein, notre corps fait rayonner sa chaleur vers le ciel, qui ne lui en renvoie que bien peu en échange; d'où naît un refroidissement très-vif qui se fait sentir même au milieu de la zone torride où le docteur Oudney est, à la lettre, mort de froid nocturne. Or, de même que la lumière rejaillit des corps blancs brillants, polis, et par conséquent ne les pénètre pas facilement, nous jugerons que la même chose a lieu pour les rayonnements analogues de la chaleur, et nous admettrons que la surface des corps blancs, brillants, métalliques, polis, éclatants, arrête la chaleur à son entrée et à sa sortie des corps. Il est très-difficile de faire pénétrer la chaleur rayonnante d'un foyer dans une cafetière d'argent bien polie, tandis qu'un liquide chaud qu'on y verse y conserve longtemps sa chaleur, qui ne peut franchir de l'intérieur à l'extérieur l'obstacle de la surface polie.

De même, les vêtements blancs, le terrain sablonneux, les arbres à écorce blanche, laissent moins facilement pénétrer et sortir la chaleur et la lumière. La neige par sa blancheur préserve de la gelée les blés

qu'elle recouvre, et si l'on n'altère sa teinte par de la cendre ou du charbon, tout gèle au-dessous. Les premières fleurs des arbres fruitiers, qui sont d'un blanc éclatant, se défendent par leur couleur des fâcheuses influences de la saison peu avancée. Les hommes de cabinet portent toujours des robes de chambre blanches, pour conserver la chaleur du corps; la nature blanchit à un certain âge les cheveux de l'homme et les poils des animaux; enfin plusieurs oiseaux, tels que la perdrix des Pyrénées, changent tout à coup à l'entrée de l'hiver la couleur de leur plumage et deviennent tout à fait blancs. On observe la même chose pour les lièvres du Nord, qui sont fauves l'été et qui deviennent tellement blancs l'hiver, que le chasseur est obligé de les viser aux yeux, qui sont alors rouges comme dans tous les albinos. Cette transformation du pelage est souvent très-rapide, et l'on a vu un rat de l'espèce appelée rat arctique ou rat polaire, exposé dans sa cage sur le pont d'un vaisseau hivernant dans les glaces du Nord, changer en une nuit de couleur, et passer du fauve foncé au blanc pur. Les habitants du Nord sont à peu près tous blonds; ils s'habillent invariablement de vêtements blancs. La nature et l'expérience leur donnent les meilleurs préservatifs contre la perte de la chaleur. Dans les zones plus tempérées, les pelages et les habits sont plus variés. Déjà en Espagne la race à cheveux noirs domine exclusivement; les habits du peuple y sont de couleur foncée, pour ne pas concentrer la chaleur du corps et lui laisser une issue facile. Enfin, pour les races noires de l'Afrique intertropicale, la nature a semblé vouloir permettre le plus possible la sortie de

la chaleur intérieure du corps. Il est vrai de dire que, par là même, un nègre exposé aux rayons directs du soleil soufre plus qu'un blanc, parce que sa peau noire laisse un plus facile accès aux rayons calorifiques du soleil ; mais c'est à lui de chercher un abri, tandis que s'il eût été blanc, il eût succombé à la chaleur concentrée produite par l'action vitale et retenue par l'obstacle de sa peau blanche.

Je n'ai pas besoin de dire que ce qui arriverait à ce nègre blanchi par hypothèse arrive malheureusement à un nombre infini de vrais blancs, pour lesquels le climat trop chaud des tropiques est mortel. On m'a souvent fait la question : Quel est le meilleur, d'un vêtement blanc ou d'un vêtement noir? C'est selon la circonstance. Voulez-vous voyager en plein air, prenez un vêtement blanc, comme le font les nègres, pour éviter la pénétration des rayons directs du soleil. Saussure conseille au voyageur observateur des habits de couleur claire, qui le jour ne laissent point trop pénétrer la chaleur du soleil et qui la nuit conservent la chaleur du corps. En un mot, le blanc habille plus, c'est-à-dire isole davantage le corps du chaud et du froid extérieurs. Par contre, tout homme qui, le soir d'un jour chaud, voudra goûter la fraîcheur d'une nuit étoilée devra s'envelopper de vêtements légers et noirs ; mais gare les rhumatismes nerveux, fléau des climats excessifs ! La plupart des Orientaux, Arabes, Persans, Turcs du Midi, comme les Marocains et les Espagnols mêmes, préfèrent, par des masses de vêtements ou par de vastes manteaux, s'isoler de l'air extérieur ou chaud ou froid, et je pense qu'ils ont raison. « Ce qui garantit du froid,

disent nos voisins du Midi, garantit tout aussi bien de la chaleur. » Si les casques de nos intrépides pompiers n'étaient pas brillants, s'ils étaient teints en noir, ils s'échaufferaient d'une manière fatale au rayonnement des incendies. Les Romains avaient déjà remarqué qu'on se brûle en touchant une barre de fer noir échauffée par les rayons d'un soleil d'été; je noterai que, sans le fait de la brûlure, ils auraient peu remarqué cet effet physique.

Par une particularité des plus curieuses, tandis que les rayons de chaleur du soleil traversent nos vitres et en rendent l'usage impossible dans les climats chauds, les rayons de chaleur terrestre sont arrêtés par le verre. Ainsi, quand au printemps un jardinier habile veut hâter la maturité d'un fruit ou d'un légume, il le couvre d'une cloche de verre ou d'un châssis vitré. La chaleur du soleil traverse le verre et vient échauffer la plante et le terreau où elle végète; mais, une fois fixée dans le sol, cette chaleur ne peut plus ressortir au travers de la cloche ou du vitrage, qui devient, suivant l'expression d'un de mes auditeurs, une vraie souricière de rayons. La température s'élève beaucoup sous cet abri physique. Il y a tel cas où elle pourrait même s'élever trop haut et nuire à la plante. Aussi voit-on, à l'heure de midi, les jardiniers soulever par un bord les cloches, qui, suivant leur expression, *forcent* les cultures. Les glaces de nos serres et les vitrages doubles produisent des effets analogues. L'expérience avait donc beaucoup appris sur les agents physiques à ceux qui employaient ces agents-là; mais il est heureusement passé le temps où Bacon jetait aux raisonneurs dédaigneux de l'expérience

ces paroles sensées : « Allez dans les ateliers, vous y trouverez plus de vraie philosophie que dans les écoles ! »

Quelques faits curieux vont appuyer ce que je viens d'avancer. Saussure, le grand physicien des Alpes, entreprend de concentrer la chaleur par des vitres : il couvre une boîte à fond noir de plusieurs glaces. Cette boîte est elle-même placée dans une autre, qui la préserve du contact des courants d'air. Un vase d'eau est placé dans la boîte intérieure, et l'eau y devient bouillante. Plus récemment, sir John Herschel, *soutenant*, comme dit Homère, *la grande renommée de son père et la sienne propre*, s'exile pour plusieurs années au cap de Bonne-Espérance avec sa nombreuse et charmante famille. Il fait pour le ciel austral ce qu'il avait fait pour notre ciel du Nord, il compte les étoiles doubles, les nébuleuses et les amas d'étoiles, dans cette région où notre compatriote l'abbé Lacaille, astronome de premier mérite, avait été faire, quatre-vingts ans plus tôt, d'autres observations qui ont fait honneur à la France, et qui viennent d'être réimprimées aux frais du gouvernement britannique. On est au mois de décembre, c'est-à-dire dans la saison chaude pour cette contrée du globe. Tout le monde se plaint de la chaleur. Sir John Herschel, aussi bon physicien qu'astronome éminent, a l'idée de répéter plus en grand l'expérience de Saussure. Une boîte noire d'acajou d'une dimension considérable, et recouverte d'une *seule glace non mastiquée*, est placée dans un châssis ordinaire de jardinier, garni lui-même d'une seule vitre non mastiquée. Le thermomètre monte à l'eau bouillante et dépasse même de beaucoup ce terme de chaleur. Alors l'illustre physicien père de

famille invite ses amis et ses enfants à un déjeuner où le soleil du solstice d'hiver remplacera les fourneaux ordinaires. Une pièce de bœuf assez forte avec des légumes et des assaisonnements (je n'ose pas dire en bon français un *bœuf à la mode*) est introduite dans la boîte, et elle en ressort au bout d'un temps convenable parfaitement cuite et fournissant *un régal agréable aux invités*.

Notre art de fabriquer les verres ardents n'a point encore fructifié pour remplacer par le soleil le bois qui manque à bien des contrées brûlées par un ciel sans nuages, et je me suis souvent étonné que dans les voyages d'Asie et d'Afrique une lentille à échelons n'ait pas paru un meuble fort utile dispensant souvent de provisions de bois ou de charbon difficiles à se procurer. A bord des vaisseaux, un grand appareil ardent serait certes utile et économique dans bien des cas. Dans les cours de physique, c'est une expérience qui attire toujours l'attention que celle de mettre un vase de fer-blanc au foyer d'un miroir ardent et de montrer sans feu de l'eau bouillant à gros bouillons.

Un des phénomènes les plus curieux de la nature, c'est la rosée, dont la production a lieu par les nuits *calmes* et *sereines*, quand les étoiles brillent de tout leur éclat. Ce n'est qu'avec la théorie de la chaleur rayonnante, et depuis moins d'un demi-siècle, qu'on a rendu raison de ce curieux dépôt d'humidité. Tout le monde sait que si, dans une étuve humide, on introduit un corps froid, il se dépose immédiatement de l'eau à sa surface. Les cristaux que l'on apporte au dessert sur nos tables l'hiver se ternissent momentanément de rosée. Il

reste donc à savoir comment les corps terrestres sur lesquels la rosée se dépose se refroidissent pour provoquer le dépôt de l'humidité de l'air. Cette cause est évidemment le rayonnement vers les espaces célestes des corps terrestres placés dans un lieu découvert. Un corps de teinte foncée, par exemple une table d'ardoise, rayonnera beaucoup, se refroidira de même, et provoquera un abondant dépôt. Une tablette de marbre blanc se mouillera bien moins, une plaque de métal ne se mouillera pas du tout, car celle-ci ne rayonne que très-peu. La circonstance du calme de l'air est essentielle, car si l'air était agité, il viendrait continuellement rendre par son contact de la chaleur aux substances soumises au rayonnement nocturne. Voilà donc le type de l'étude actuelle de la nature : découvrir, par un petit nombre de faits, les lois de la nature, et ensuite, par ces lois, rendre compte des autres phénomènes analogues. Ces paroles sont de Newton. Dans la théorie de la chaleur rayonnante et dans ses mille applications, les physiciens modernes ont honorablement suivi les idées de ce puissant génie, auquel le nom de *grand*, dont on fait quelquefois précéder son nom, a cessé depuis longtemps d'ajouter aucun relief. Il est aussi inutile de dire le grand Newton que de dire le brillant soleil.

Nous avons déjà reproché à l'excellent ouvrage de M^me^ Somerville d'avoir introduit dans la géographie physique des notions de géologie, de minéralogie, de botanique, d'histoire des animaux, qui semblent appartenir à la géographie ordinaire d'exposition ou à l'histoire naturelle. Ces notions, fort intéressantes en elles-mêmes, sont écrites d'un style si clair et si élégant, qu'il serait

injuste de ne pas reconnaître qu'aucun autre ouvrage n'a aussi bien traité ces déductions de la science comparée. Voici un fait important qui ressort de l'énumération des espèces végétales et animales de chaque localité : c'est que, parmi toutes les acclimatations possibles, un très-petit nombre a déjà eu lieu, et nous croyons qu'il n'existe aucune autre preuve plus forte de l'état tout à fait moderne de la surface actuelle de notre globe. Avant Lucullus, la cerise était inconnue dans l'Europe occidentale; l'abricot et la canne à sucre sont venus avec les croisades, la pomme de terre sous Louis XVI, presque à la fin du siècle dernier. On m'objectera qu'un célèbre écrivain fait, sous Louis XIV, dévaster par un sanglier un champ de pommes de terre : à cela je réponds qu'à l'imagination tout est permis pour *faire de la couleur locale;* mais ce chapitre des anachronismes botaniques nous mènerait trop loin de la géographie physique.

On aura dans le quatrième volume du *Cosmos* de M. de Humboldt un volume consacré uniquement à cette branche spéciale de la géographie. Le mérite de cet ouvrage pourra être différent de celui de Mme Somerville, mais il ne détruira pas la valeur du livre de la savante et modeste Anglaise. Il y a quelque chose de plus précieux qu'une pièce d'or, ce sont deux pièces d'or. Nous avons dit que, *sous la pression* non pas du *temps*, mais de l'*espace*, et par l'introduction de descriptions d'histoire naturelle locale, qui serviraient utilement de conclusion aux cartes physiques de l'Atlas de Johnston, plusieurs parties de la *Géographie physique* avaient été réduites à un simple sommaire insuffisant. La théorie

de l'arc-en-ciel est de ce nombre : l'auteur, qui est une mathématicienne de premier ordre, semble ne pas savoir tout ce que les travaux analytiques de l'illustre Airy et les expériences de MM. Galle, Miller, etc., ont ajouté à la théorie de ce brillant météore. Il en est de même de l'heureuse explication de l'anthélie due à M. Bravais. Toutefois, nous le répétons, dans le cadre trop restreint de deux petits volumes, comment renfermer des matériaux qui en exigeraient au moins le double? La *Géographie physique* de M^me^ Somerville vaut par ce qu'elle contient, sans préjudice de ce qu'une revue attentive des progrès de la science pourra introduire dans une nouvelle édition. Celle-ci est déjà la troisième, et certes une et même plusieurs réimpressions attendent encore cet intéressant et consciencieux ouvrage.

# QUILLEBŒUF.

---

## EXCURSION ET ÉTUDES MÉTÉOROLOGIQUES A L'EMBOUCHURE DE LA SEINE.

# QUILLEBŒUF.

## EXCURSION ET ÉTUDES MÉTÉOROLOGIQUES A L'EMBOUCHURE DE LA SEINE.

Pour étudier le développement des lois de la nature dans le monde entier, les observateurs ont parcouru les diverses régions, et ensuite les théoriciens, en rassemblant les faits analogues, ont pu en conclure les principes généraux qui forment le beau domaine de la géographie physique. Il semble néanmoins que, pour saisir les mille détails dont se compose tout ce qui se rapporte au climat de chaque lieu de la terre, les études faites par un habitant de chaque pays sans les inconvénients d'un voyage rapide, de l'ignorance de la langue et de la nouveauté des objets, offriraient à la connaissance de la vérité plus de chances favorables que la manière trop habituelle d'observer en courant. En un mot, comme l'ont fait plusieurs auteurs grecs qui nous ont laissé des descriptions de la Grèce, il serait avantageux que la France fût parcourue par un Français, la Grande-Bretagne par un Anglais, et ainsi des autres

pays, à la condition cependant que ces voyageurs indigènes fussent préparés pour leurs recherches locales comme on l'est ordinairement pour l'exploration des pays étrangers. En effet, quand on visite les provinces même voisines de Paris, on est frappé de circonstances remarquables relatives à la chaleur, à l'arrosement naturel, à l'humidité, aux brouillards, à la qualité du sol et à ses productions, enfin aux divers modes dont ce sol est exploité par les habitants, sans compter les rivières qui se perdent sous terre, les précipices et accidents de terrains, les effets curieux des vents, des tempêtes et des orages, les particularités des marées de nos côtes et de nos rivières, tous phénomènes non moins remarquables ou imposants que ceux auxquels les touristes ont donné une célébrité européenne.

Nous avons déjà signalé dans ces *Etudes* la beauté et la salubrité de climat des régions de la France qui longent la Méditerranée dans la portion occidentale de son bassin. Cependant on met toujours un voyage en Italie au rang des jouissances hygiéniques que procure un climat privilégié; or rien ne serait plus facile que de prouver la supériorité de la France sur l'Italie, en comparant les deux bords opposés de la Méditerranée. Tout le monde sait du reste que les Romains quittaient l'été le sol brûlant et malsain de leur pays pour les vallées fraîches et salubres du Roussillon et de la Gaule narbonnaise. En signalant la France à l'attention des voyageurs et surtout de ses propres habitants, il faut reconnaître toutefois qu'il leur manque beaucoup des données qui peuvent rendre un voyage utile. Sans doute il est pour chaque province, et principalement pour

les grandes villes, des itinéraires descriptifs où l'on peut recueillir quelques indications scientifiques; mais l'énumération des monuments et des produits de la civilisation y occupe toujours la plus grande place. On semble ne voyager que pour voir les hommes et non point la nature; on oublie que c'est la qualité du terrain et toute la *météorologie* en général qui sert de base à la population, qui détermine ses subsistances, son commerce, ses manufactures, et les influences beaucoup trop négligées auxquelles est soumise la santé publique.

La description physique de chaque localité devenant ainsi l'objet d'un travail spécial; la science aurait bientôt d'utiles résultats à signaler, et l'ensemble de ces monographies météorologiques ne tarderait pas à constituer pour la France de précieux matériaux qu'on exploiterait ensuite tant au profit des théories physiques qu'au point de vue de la statistique et de l'économie politique. Plusieurs bons esprits isolés et fixés sur divers points de la France, qui ne trouvent point à employer utilement leurs loisirs et leur capacité, pourraient se charger de ces *reconnaissances météorologiques*, si les corps savants surtout avaient publié des canevas ou listes d'observations à faire et de renseignements à recueillir. Au total, il s'agit d'abord de faire, sauf à faire mieux ensuite. Les Grecs, trois siècles avant notre ère, étaient déjà riches de descriptions topographiques : « Il est des écrivains, dit Aristote, qui nous ont représenté la nature d'une contrée restreinte, l'aspect d'une seule ville, le cours d'un vaste fleuve, les beaux sites d'une montagne. Nous avons la description du mont

Ossa, celle de la ville de Nyssa, consacrée à Bacchus, celle des grottes du Parnasse, enfin de plusieurs localités tout à fait particulières. » Aristote semble traiter de petits esprits les auteurs de ces monographies si exceptionnelles ; mais la science moderne réserve son admiration pour ce qui est bien observé, et à côté des Humboldt, des Pallas et des grands navigateurs, elle aime à placer tous ceux qui ont apporté une pierre, fût-elle unique, à l'édifice de la connaissance du monde.

Jusqu'ici, toutes les descriptions de contrées semblent avoir été ou tout à fait consacrées à l'étude des populations, en omettant les particularités physiques du pays qu'elles occupent, ou tout à fait consacrées à la physique, à la géologie, à la météorologie du sol, des eaux et de l'air, sans aucun égard à la population, qui, suivant l'expression d'Homère, trouve une mère nourrice dans la terre. Indépendamment de l'importance des productions de chaque localité, le seul moyen de jeter quelque intérêt dramatique sur les descriptions physiques, c'est cependant d'y faire intervenir l'espèce humaine. Lorsqu'en descendant le cours de la Seine, on arrive près de Villequier, en face d'une vallée profonde d'où s'élança la rafale subite, le *pampero* qui fut si fatal à la famille d'un des premiers poëtes de notre époque, doit-on s'interdire de rappeler les effets désastreux de ces aspirations aériennes et les nombreux accidents qui en ont été la suite ? A ce point de vue, l'ouvrage tout récent et déjà très-célèbre de l'amiral Smith sur la Méditerranée, ouvrage qu'il conviendra d'examiner prochainement ici, semble un modèle admirable à suivre. A chaque particularité de la nature, l'amiral Smith rat-

tache un fait historique intéressant qui se trouve ainsi mieux connu ou mieux compris. Sur cette mer et autour de cette mer, berceau du monde civilisé, l'histoire nous montre depuis trois mille ans l'homme favorisé ou contrarié par les grands phénomènes physiques, et tantôt triomphant, tantôt victime, toujours témoin intéressé de la lutte des éléments. C'est comme une voix qui crie aux indifférents ces paroles sévères : *Posteri, posteri, vestra res agitur!* c'est-à-dire : « Apprenez par l'expérience du passé à vous garantir des inconvénients de l'avenir. »

Il n'est peut-être aucune localité dans le monde qui offre des phénomèmes si divers et si imposants que les alentours de la petite ville de Quillebœuf, située au point où le lit de la Seine s'élargit en véritable bras de mer, dans une contrée où la nature et l'homme semblent avoir déployé ou rencontré tout ce qu'il y a d'accidenté dans le sol : les eaux, les marais, les promontoires, les cultures et les monuments. Cette ville de quatorze cents âmes n'est en quelque sorte qu'un accessoire propre à désigner la portion inférieure du bassin de la Seine au point où dominent tantôt l'Océan fougueux, tantôt le régime paisible du fleuve qui a baigné les quais de la capitale de la France. Nulle région n'est plus propre que celle dont Quillebœuf est le centre à montrer ce que certaines localités peuvent offrir à la science de problèmes divers à résoudre et de phénomènes à observer.

Avant tout, il faut dire un mot de la population de ce port de sauvetage. Quillebœuf a le privilége de fournir à la navigation de la Seine et de l'Océan, en dehors

8..

de l'embouchure du fleuve, une pépinière de hardis pilotes, qui, aguerris par les dangers de la difficile navigation de ces parages, vont trouver en mer les navires qui arrivent au Havre et à Honfleur, et les guident avec sûreté dans nos ports. Lorsque par un temps désastreux ou de grosse mer, et surtout de fatale brume, on aperçoit au large un esquif ballotté par les vagues comme une mouette maritime, on reconnaît un pilote de Quillebœuf placé comme une bouée de sauvetage pour les vaisseaux qui abordent en France. Un nombre considérable de ces habiles marins guident aujourd'hui nos vaisseaux dans la mer Noire et dans la Baltique. Ils se distinguent par leur zèle, comme par leur capacité et leur intrépidité. On se loue de leur caractère facile comme de leur intelligence.

En moins de deux heures et demie, on franchit l'intervalle de Paris à Rouen, qui exigeait précédemment quinze ou seize heures de voitures incommodes. On peut voir, dans une épître de Jean-Baptiste Rousseau, appelé dans le XVIII[e] siècle le *grand Rousseau*, qu'il met quatre jours pour arriver de Paris

A Rouen, séjour du sophisme,

ce Rouen qu'un autre poëte apostrophait ainsi :

Cette ville où l'on voit le commerce insolent
Estimer le coton bien plus que le talent.

Lorsqu'on pense que cette belle cité est la patrie des deux Corneille et de Fontenelle, qu'elle est ornée de magnifiques édifices anciens et modernes, et qu'une race vigoureuse et active joint les avantages du commerce à

ceux des travaux de nombreuses manufactures, on est peu disposé à trouver du *sophisme* dans les intelligents efforts qui ont produit là une noble et riche ville de cent mille habitants. Quant aux grandes basiliques qui, à Rouen, à Caen et dans une foule d'autres localités, ont signalé par leur construction gigantesque l'époque du moyen âge, je saisis cette occasion de faire connaître le motif d'économie politique qui a présidé à leur érection, d'autant plus que l'emploi des mêmes efforts, dirigés vers un but mieux assorti aux tendances utilitaires de notre époque, pourrait conduire à de notables améliorations dans le régime agricole d'un grand nombre de points de la France et de toutes les contrées aujourd'hui stérilisées par le séjour permanent de races nombreuses qui en épuisent les ressources.

Lorsqu'à la suite des expéditions militaires et des guerres prolongées, la paix venait rendre inutiles les armées des souverains, que faire de ces populations belliqueuses qui ne pouvaient reprendre les habitudes de la vie ordinaire, et qui n'auraient pas trouvé de place dans une société organisée sans elles? Alors point d'hôtel des invalides, point de budget; la religion seule, par les aumônes des fidèles, pouvait pourvoir à la vie de ces nombreux vétérans. Le souverain se trouvait fort à propos avoir fait un vœu à quelque saint vénéré dans le pays. Tous les soldats devenaient maçons, et sauf à laisser l'ouvrage imparfait quand le but philanthropique était atteint, on assurait le sort d'ouvriers énergiques, qui autrement eussent pu devenir très-dangereux. Voilà le secret de l'érection de ces immenses basiliques, qui, malgré leurs beautés architecturales, n'ont point échappé

à la critique philosophique du XVIII<sup>e</sup> siècle, où elles ont été signalées comme des monuments ruineux de superstition et d'ignorance. Ayons un peu de charité pour nos pères; peut-être ne sera-ce que de la justice. Et de nous que pensera la postérité?

A voir l'universalité de ces constructions, on aurait cependant dû présumer qu'un motif de profonde politique sociale leur avait donné naissance. Maintenant, s'il s'agissait d'employer à d'utiles travaux publics les vétérans de nos armées, déjà pliés à la discipline et aux exigences de la vie commune, faudrait-il en faire des constructeurs d'édifices religieux, comme le devinrent ces preux du temps de Charlemagne, ces Renaud de Montauban, ces Maugis, qui finissent pieusement par servir les architectes des cathédrales? Qu'on employât quelques vétérans à bâtir quelques églises un peu moins mesquines que les tristes constructions dont le régime municipal dote les villes modernes à la honte du plus noble de tous les arts, l'architecture monumentale, il n'y aurait pas grand mal à cela; mais il est d'autres travaux publics où les efforts simultanés d'une masse considérable d'ouvriers, travaillant à bon marché comme font les soldats, produiraient les effets les plus avantageux. Si l'on songe aux urgentes améliorations que réclame l'immense delta du Rhône, entre Avignon, Cette et Marseille; si l'on relève sur le littoral et le long des rivières de la France les terrains à conquérir, à consolider, à fertiliser et à assainir, on voit que l'emploi ne manquerait guère à nos émérites de la victoire. Malheureusement la plupart des localités que nous venons de nommer pourraient faire craindre pour la santé de ces

ouvriers militaires. Le mieux serait donc d'établir des régiments de planteurs ; on reviendrait ainsi à une de ces théories qui, indiquées à l'époque de 1830, semblent depuis complétement oubliées. Les défrichements et le déboisement, qui suivent la présence de l'homme dans une contrée, ont pour effet de dessécher le terrain, de dénuder les coteaux et les plaines élevées de leur terre végétale, et par suite de rendre stériles de grands espaces qui produisaient naguère de riches moissons, ou qui nourrissaient des bestiaux nombreux. Aristote signale de son temps le territoire d'Argos comme desséché par une culture trop exigeante. Celui d'Athènes, précédemment trop humide et trop marécageux, lui paraît être dans les meilleures conditions possibles de fertilité et de richesse productive. Il pronostique l'époque où les champs d'Athènes seront à leur tour semblables à ceux d'Argos, desséchés et épuisés par la culture. Il y a longtemps que sa prédiction s'est vérifiée et qu'ont disparu de cette belle Attique, suivant les strophes d'Euripide, même les fleuves sur les bords desquels Vénus *enfantait la blonde Harmonie*.

Tout le monde a vu, sous le dernier règne, avec quel soin les forêts de l'Etat, et notamment les bois qui avoisinent Paris, ont été repeuplés d'essences diverses dans toutes leurs clairières un peu considérables. Un décret récent a pourvu au boisement et à la fixation des dunes du bassin d'Arcachon, près de Bordeaux, c'est-à-dire à la conquête de plusieurs milliers d'hectares. Le travail du planteur et en général l'arboriculture n'offriraient donc à des militaires convenablement embrigadés rien de pénible ou de répugnant. Mais pour sortir des

généralités et revenir à cette fertile Normandie, qui fait l'admiration des cultivateurs anglais (les premiers cultivateurs du monde) arrivant des districts les plus productifs de leur île, je choisirai les coteaux dénudés qui dans le voisinage de Pont-Audemer, le long du cours de la Rille, affligent les regards par la plus triste absence de toute végétation. Imaginons sur leurs crêtes un système de fossés ou de tranchées formant une lisière de quelques dizaines de mètres seulement; qu'au moyen de terres rapportées, s'il le faut, d'amendements et surtout de clôtures, un fourré continu d'arbres et de buissons couronne toutes ces hauteurs : alors les terrains inférieurs, soustraits à la vaine pâture, recevront peu à peu des semences; il se formera une nouvelle couche de détritus de plantes; les eaux pluviales, arrêtées dans leur course trop rapide, fertiliseront les flancs de la colline, au lieu d'en entraîner la terre végétale. Les sources taries par le déboisement reparaîtront, et l'action desséchante du vent, paralysée par les arbres, laissera reprendre à la contrée l'aspect qu'offrent maintenant les plus heureuses vallées de ce riche pays.

A partir de Rouen peut commencer l'étude de ce que produisent tous les agents physiques dans le vaste domaine de la nature vivante et inanimée. Deux fois par jour, l'Océan envoie ses flots salés, qui, après avoir pénétré à plus de 50 kilomètres dans l'intérieur des terres, propagent ensuite dans l'eau douce du fleuve une onde profonde, qui est sensible au-dessus de Rouen jusqu'à Pont-de-l'Arche, situé, en remontant le cours de la Seine, à 60 kilomètres de la capitale normande. Si

l'on dessine sur une carte l'effet curieux de ces marées, on verra par exemple que, tandis que la Seine au-dessus de Pont-de-l'Arche coule constamment vers son embouchure, il est des points entre Rouen et Pont-de-l'Arche, comme entre Rouen et la mer, où la rivière, poussée par la marée, remonte vers sa source; mais au moment où ce fait se produit au-dessus de Rouen, la rivière a déjà cessé de monter aux environs de Caudebec, et de là jusqu'à quelques kilomètres de son embouchure, elle coule vers l'Océan. Là elle rencontre la marée montante, qui la fait de nouveau rétrograder vers sa source, formant ainsi des alternatives bizarres de mouvements directs et de mouvements rétrogrades, depuis la portion du bassin qui précède Rouen jusqu'à son embouchure dans l'océan Atlantique. On estime que la vitesse de propagation des ondes de marée dans le lit de la Seine est environ de 30 kilomètres à l'heure. Le flot remonte de Quillebœuf à Rouen à peu près en quatre heures.

Les écrivains du moyen âge avaient déjà remarqué combien ces mouvements alternatifs étaient favorables aux transports des marchandises et aux communications entre les riverains. De Rouen à Quillebœuf, le cours de la Seine n'est pas moins sinueux qu'entre Paris et Poissy. A chaque saillie des terres se trouve une ville ou un bourg considérable; c'est ainsi qu'on rencontre la Bouille, Duclair, Caudebec et Lillebonne. Dans les rentrants du fleuve, il va sans dire que, le terrain manquant, la population manque de même. Dans un de ces rentrants, entre Duclair et Caudebec, sont les restes de la célèbre abbaye de Jumiéges, terrains marécageux et malsains,

concédés autrefois aux moines, qui les ont assainis et mis en rapport, sans doute après avoir payé la fertilité du nouveau terroir par la vie de plusieurs colons aussi bien que par leurs travaux. Les environs marécageux de l'abbaye de Saint-Denis, près Paris, concédés également à cause de leur peu de valeur, offrent la même série d'améliorations et d'assainissements. De tels témoignages répondent éloquemment aux préjugés qui ont longtemps eu cours sur l'ignorance des moines. C'est dans les murs des cloîtres que se conservait au moyen âge la civilisation intellectuelle et morale; c'est là seulement que se concluaient les traités de paix, de transmission d'héritages souverains, et tout ce qui regarde la diplomatie, dont presque toutes les fonctions étaient remplies par des religieux. Le nom d'Agnès Sorel plane encore au-dessus des ruines de Jumiéges, où la cour se tint à plusieurs époques. Les richesses de cette abbaye, augmentées par de pieuses dotations, s'étendirent dès deux côtés de la Seine, et rivalisèrent avec celles de Saint-Denis. Quillebœuf tout entier appartenait aux moines de Jumiéges. Une œuvre modeste des premiers habitants de l'abbaye atteste que depuis bien des siècles le régime de la rivière, ses crues, ses marées et le niveau de ses rives sont restés invariables. C'est une modeste jetée, haute seulement d'environ un mètre, et qui court sous les arbres fruitiers à une petite distance du rivage. Rien de mieux entendu, de mieux construit, de plus habilement dirigé que cette petite digue, dont le sommet fournit à peine un sentier pour un seul homme, et dont l'utilité égale la modestie. Quand on compare ce petit travail des ponts et chaussées monastiques avec l'orgueilleuse jetée

de la Loire, œuvre des Romains, entre Blois et Tours, laquelle porte une route de première classe, on s'étonne de ce que peut la pauvreté aidée par la persévérance. La petite jetée de Jumiéges, n'ayant d'ailleurs été construite que tout juste à la hauteur nécessaire pour s'opposer à l'envahissement des eaux, nous sert de témoin qu'à l'époque où on l'éleva, les actions de la nature n'étaient ni plus fortes ni plus faibles qu'elles le sont maintenant.

Les rivières que reçoit la Seine, à partir de Rouen, sont d'un si médiocre volume, que l'augmentation des eaux du fleuve doit être attribuée principalement aux sources de fond qui viennent sourdre dans le lit même de la rivière. C'est là un fait dont l'art des ingénieurs profite aujourd'hui, et l'habile M. Belgrand, chargé de la navigation de la Seine entre Paris et Rouen, s'en est notamment préoccupé. Ce qu'on peut tirer de données théoriques et pratiques de ce mouvement des eaux, tant pour la culture des végétaux que pour l'élève des animaux, est vraiment incroyable.

Lorsqu'on remonte par la pensée aux temps primitifs du globe, c'est-à-dire à ceux qui ont précédé ou accompagné la dernière catastrophe qui a déterminé l'état actuel de la surface du globe, on ne peut guère se refuser, — en considérant la vallée encaissée de la Seine, avec de hautes falaises à droite et à gauche, tellement disposées, que les saillants d'un côté correspondent aux rentrants de l'autre, — on ne peut guère se refuser, disons-nous, à l'idée d'un brisement de la couche qui forme le continent actuel, brisement qui a dû s'opérer de manière à laisser une vaste fente, une vallée pro-

fonde, comblée ensuite par les éboulements des falaises voisines et par les dépôts fluviatiles.

La facilité avec laquelle, au-dessous de Quillebœuf, l'Océan crée et détruit des terrains rend vraisemblable toute formation de vallée renfermant un cours d'eau, surtout lorsque cette vallée s'ouvre sur l'Océan et en reçoit les eaux et les marées. Il y a quelques dizaines d'années, sur la rive gauche de la Seine, située entre le promontoire de Quillebœuf et celui de la Roque, on naviguait à la vapeur dans une portion du lit qui forme maintenant une immense terre cultivée où paissent des centaines de chevaux et de bêtes à cornes, en attendant que l'Océan vienne reprendre son ancien domaine. Tous ces grands effets n'ont au reste rien de plus merveilleux que ces petites alluvions qui forment le sol de nos petites prairies, dont le terrain a été déposé par les cours d'eau qui les traversent; mais ce qui passe inaperçu quand c'est l'œuvre lente du temps, commande l'attention lorsque de grands effets se produisent en un petit nombre d'années. Tout le long du cours de la Seine, aux endroits où la marée arrive en cataracte, elle ronge le bord et pénètre de plus en plus dans le terrain qu'elle délaye. On dit alors que la prairie est en fonte, et telle propriété qui rapportait autrefois 25,000 francs de rente se trouve aujourd'hui réduite à une lisière tellement étroite, qu'elle perd toute valeur. Les ventes et les transactions se font d'après la durée présumée de la propriété vendue, laquelle, au bout de plusieurs siècles, sera reproduite de nouveau par l'action du fleuve et de la mer, suivant des alternatives à périodes immenses. Entre Quillebœuf et l'Océan, le bassin de la Seine, large

de 10 à 12 kilomètres, fournit au courant du fleuve un lit comparativement étroit, qui se transporte capricieusement de la rive droite à la rive gauche, et que les pilotes de Quillebœuf sont continuellement occupés à sonder, à reconnaître et à garnir de signaux fixes ou flottants, indiquant les passes et les dangers.

Le promontoire assez bas de Quillebœuf fait exactement face à la pleine mer, vers laquelle le fleuve se dirige en ligne droite, formant comme une immense porte qui rappelle les colonnes d'Hercule, et s'ouvre sur l'Océan entre les hauteurs escarpées qui dominent Honfleur à gauche, et celles qui dominent le Havre à droite. La perspective qu'offrent des deux côtés de ce vaste bassin les caps richement boisés qui viennent s'y terminer à droite et à gauche présente des points de vue d'une admirable variété; mais c'est surtout à l'automne et au printemps, lorsque le soleil couchant descend dans toute sa majesté sur la portion de l'horizon qui communique avec l'Océan, que tous les effets de perspective aérienne imaginables se déploient dans leur magnificence. Les teintes des lointains varient continuellement depuis le gris terne d'un brouillard aérien jusqu'à l'azur foncé d'un ciel lavé par une pluie récente. On peut même dire qu'il n'est point de quart d'heure où la perspective ne change sur quelque point de l'horizon. Vers l'orient se trouve l'immense bassin qui remonte vers Rouen; au nord s'étendent des plaines basses tour à tour envahies et abandonnées par la mer; dans le lointain, on aperçoit les tours en ruine du château de Guillaume, le conquérant de l'Angleterre, la flèche en pierre blanche de l'église de Lillebonne et les colossales ruines

d'un théâtre romain. Plus près, et plus à l'ouest, on découvre le château féodal de Tancarville; au sud, la langue de terre qui vient finir au phare peu élevé de Quillebœuf; enfin, à l'ouest et à gauche en regardant la mer, un marais immense de plusieurs kilomètres de profondeur, encaissé dans une rangée circulaire de falaises élevées et tellement malsain, qu'il s'y produit les mêmes phénomènes que dans les marais Pontins des environs de Rome. Là végètent des habitants faibles et amaigris par la *malaria*, des enfants jaunes et dévorés par la fièvre, et dont un seul survit à peine sur quatre ou cinq. Par opposition, la nature animale et végétale déploie une exubérance de force qu'on a peine à concevoir. D'innombrables têtes de bétail trouvent dans ces marais une abondante nourriture. Les herbes et le blé atteignent une dimension extraordinaire; les épis mûrs, au lieu de la couleur pâle de la paille ordinaire, sont d'un orangé foncé; le gris du lin est complétement bleu; le tronc des arbres et le poil des animaux sont lisses et brillants; enfin il semblerait qu'il ne manque rien ici à l'homme, sinon la possibilité de vivre.

Pour en finir avec les curiosités de ce marais appelé *Marais-Vernier*, nous dirons qu'une portion est occupée par une espèce de lac ou d'étang dont le fond est de la tourbe, et dont les eaux, parfaitement semblables aux ondes du Styx que nous dépeignent les poëtes, sont exactement de la teinte de l'encre à écrire, malgré leur transparence remarquable. Si l'on joint à ces curiosités des espèces d'îles flottantes bordées de roseaux, dont la hauteur surpasse celle des habitations rurales, on reproduira la description des îles et des roseaux du Nil

par laquelle s'ouvre le roman de *Théagène et Chariclée*. Quant aux milliers ou plutôt aux millions d'oiseaux de mer qui volent en troupes sur ces immenses rivages, aucune description n'en peut donner une idée.

S'il est un lieu où l'on puisse supposer l'établissement d'une école de paysage, c'est sans contredit Quillebœuf; là tous les phénomènes de la terre, du ciel et de la mer, semblent s'être réunis pour rivaliser de splendeur. Parfois, lorsque des nuages peu élevés forment une voûte au-dessus de la contrée, les rayons de l'aurore les illuminent pardessous et jettent d'un bord à l'autre de l'horizon une tenture de pourpre et d'écarlate d'un éclat inouï, et dont le reflet rose pénètre dans tous les lieux qui peuvent apercevoir le moindre espace du ciel. Le soleil couchant est presque toujours accompagné de ces nuages que les physiciens appellent *cumulus*, et qui nous donnent à Paris, sur le pont des Arts et vers l'occident, ces aspects de ciel célèbres pour leur beauté. A cause de la courbure de la terre les nuages de la mer que nous apercevons de Paris sont élevés de 3 kilomètres au-dessus de l'Océan, et ce sont les plus élevés de ces nuages, ou ceux que le vent apporte vers nous, qui produisent ces figures si variées de montagnes, de poissons, d'animaux et d'êtres fantastiques que l'on contemple agréablement le soir sur un fond éclatant et enrichi de toutes les teintes que donne la diffraction de la lumière.

Considéré dans de petites épaisseurs, l'air nous semble parfaitement transparent; mais dans ces vastes perspectives la moindre influence météorologique de chaud, de froid ou d'humidité agît aussitôt sur sa transparence et sur sa couleur; c'est donc un voile coloré

qui s'interpose entre les objets et notre œil. Lorsque le soleil illumine certains nuages, ils se projettent sur le fond du ciel avec une richesse de couleur qui rappelle les admirables vitraux de Saint-Maclou ou de Saint-Patrice à Rouen. Lorsqu'à côté de ces vitraux on met un tableau à l'huile, il paraît d'un terne repoussant, et lorsque les peintres, par un beau jour d'été, sont au milieu de ce paysage étincelant de Quillebœuf, leur palette ne leur fournit aucun moyen de rendre la splendeur du ciel et des eaux. Rapportées à Paris, leurs peintures paraissent invraisemblables, comme les ciels bleus de Raphaël le paraissent à ceux qui n'ont pas vu l'Italie. Si des hauteurs de la falaise qui domine le port on contemple au soleil levant un arc-en-ciel dont l'arche en plein cintre semble poser un de ses pieds sur un bord du fleuve et l'autre sur le bord opposé, alors le tableau est si merveilleux, qu'il n'est point d'homme rebelle aux beautés de la nature qui ne contemple avec ravissement cette double écharpe de couleurs splendides. Tout prend ici un caractère grandiose. Qu'un orage accompagné de foudre vienne à éclater sous des nuages lourds et bas, les immenses lointains que chaque éclair révèle à la vue rappellent les descriptions que les Arabes donnent de la foudre dans le désert, où, suivant leur expression, « à un éblouissement subit succède un aveuglement plus subit encore. » Lorsqu'avec l'instrument que les physiciens nomment *polariscope* on jette sur le fond du ciel ces bandes colorées, brillantes, qui résultent de l'illumination de l'atmosphère, on découvre dans le ciel certains points qui échappent à la polarisation : ces points sont désignés sous le nom de

*points neutres*. M. Arago en a découvert un à l'opposé du soleil. Nous-même, en contemplant, à Étretat, au Havre et à Quillebœuf, l'Atlantique éclairée des derniers feux du jour, nous en avons découvert un second, situé au-dessus du soleil. Enfin l'illustre physicien anglais M. Brewster est parvenu à en découvrir un troisième, très-difficile du reste à reconnaître, et qui est situé au-dessous du soleil, quand celui-ci est médiocrement élevé sur l'horizon.

Si l'on voulait passer en revue, dans la région où nous sommes placé, tous les effets de nuages, de brouillards, de troubles dans l'air, tant pour le paysage que pour l'aspect du soleil et de la lune, un volume entier ne suffirait pas à en comprendre toutes les descriptions. Les météores aériens, c'est-à-dire les vents, ne se prononcent guère que du côté de la mer; mais de là ils arrivent sans obstacle jusqu'au promontoire qui s'avance en face de l'embouchure de la Seine. Parfois les gouttes de pluie et les rejaillissements des vagues du fleuve sont poussés par le vent avec une force telle, que, sur la figure et même sur les mains, ils font l'effet de petits cailloux lancés avec force. Dans une grande marée d'équinoxe, lorsque la mer, soulevée par le vent d'ouest, le *Zéphire* d'Homère, pousse ses lames sur la plage, rien ne résiste à sa furie. Ce fut dans une de ces convulsions de l'air et des eaux que fut démoli le presbytère de Quillebœuf, situé alors presque sur la grève en face de l'Atlantique, et que depuis on a rebâti prudemment un peu plus loin, hors des atteintes de l'Océan et du Zéphire. Tous ceux qui sur les montagnes, sur les rives des mers, dans les plaines, dans les vallées,

ont vérifié les descriptions d'Homère, ont admiré la fidélité scrupuleuse des tableaux de ce grand peintre de la nature, que le plus stupide des contre-sens a pu seul nous donner comme aveugle. Ce vent d'ouest est représenté par Homère avec ses caractères véritables; ce n'est point le vent léger et sans force qui joue et folâtre au printemps avec Flore dans les compositions galantes du siècle de Louis XV : c'est le violent Zéphire, le vent au souffle pernicieux, celui auquel les autres ne résistent pas; c'est le Zéphire au sifflement aigu qui pousse devant lui la tempête et soulève les flots. Or tels sont encore les caractères de notre vent d'ouest ou Zéphire français, vent dominant de l'Europe. Il y a longtemps qu'Auguste lui élevait un temple dans les environs de Narbonne, pour l'engager à lui souffler moins fort dans les oreilles. Sur les côtes de Bretagne, ce vent désastreux rase la tête de tous les arbres à la hauteur des abris. Tous les pommiers de Normandie ont le tronc penché du côté opposé à la mer par la violence et la persistance de ce vent. A Paris même, les allées du Luxembourg, dans la partie voisine de la pépinière, qui n'est abritée que depuis peu d'années par des constructions élevées à l'ouest du jardin, offrent des arbres inclinés vers l'est par l'effort du vent qui arrive du côté opposé.

Nous pénétrons si peu avant dans le mécanisme de la nature, que souvent nous nous plaignons des agents physiques qui nous sont le plus utiles. Ainsi ce même vent d'ouest qui incommodait si fort Auguste dans les environs de Narbonne, et qui arrivait de l'Océan, pardessus les vallées de la Garonne et de l'Aude, pour in-

cliner les arbres du littoral vers la Méditerranée; ce même vent, qui sur les interminables quais de Quillebœuf incommode le visiteur curieux des beaux phénomènes de la nature, donne à cette localité une salubrité qui manque à l'immense cirque du Marais-Vernier, abrité complétement du souffle du vent de mer par les hautes falaises qui viennent aboutir au cap de la Roque. Dans une récente excursion, un de mes compagnons de voyage se félicitait à Quillebœuf d'un appétit peu habituel à son tempérament; c'était le pays dont parle Sénèque, et où *les rats mangent le fer : Venisti hùc ubi mures ferrum rodunt.* Heureusement, la nature prévoyante a pourvu abondamment à l'appétit présumé des visiteurs de Quillebœuf. Indépendamment des troupeaux de Normandie engraissés dans le pays d'Auge et sur les rivages du Marais-Vernier, on a la chasse sur les bords de la mer, dans le marais, dans la plaine, sur les falaises et dans les bois ; enfin la mer elle-même y répand son abondance ordinaire. Les gourmets y recherchent pour la qualité la crevette et l'éperlan, que les habitants du pays semblent mépriser à cause de leur trop grande abondance. « Monsieur, me disait le batelier qui nous transportait de Quillebœuf vers Lillebonne, et qui nous montrait une grande quantité d'oiseaux posés sur un banc laissé à sec par la mer, ce banc que vous voyez n'est pas un banc de vase, c'est un banc de gibier ! »

Venons maintenant au régime des eaux dans cette partie de la Seine. La particularité qu'offre la marée dans la portion du fleuve comprise entre Quillebœuf et Caudebec consiste en ce que la mer, au lieu de monter, comme sur les côtes maritimes, par lames succes-

sives, se précipite ici par une vraie cataracte qui détruit tout ce qui se rencontre sur son passage. A l'époque de mes premières excursions à l'embouchure de la Seine, vers 1821, c'était à moitié chemin de Quillebœuf à Caudebec que cette cataracte, désignée vulgairement sous le nom de *barre*, se précipitait avec le plus d'impétuosité, détruisant et délayant les terrains qu'elle attaquait. On peut se faire une idée de l'effet que produit une cataracte de 4 à 5 mètres de hauteur, arrivant avec un bruit formidable sur une largeur de 600 à 700 mètres, et faisant tout à coup remonter le fleuve vers sa source avec la vitesse d'un cheval au galop. Dans ce temps-là, les remorqueurs à vapeur n'existaient pas encore; quand le vent et le courant venaient à manquer, tout bâtiment était forcé de rester en place, et il périssait infailliblement à la barre suivante. C'est ce qu'attestaient un grand nombre de mâts appartenant à des navires enfoncés sous les vases des bancs, et dont ces débris indiquaient la récente catastrophe. Aujourd'hui la force mécanique de la vapeur rend la navigation indépendante du vent et du courant, qui ne sont pas à la disposition de l'homme. Aussi ces signaux de funeste présage, ces mâts naufragés, ne se montrent aujourd'hui qu'en petite quantité. Personne alors n'avait essayé d'expliquer ce mouvement bizarre des eaux. On savait seulement qu'un effet de ce genre, sous le nom de *mascaret,* se produisait dans la Dordogne, où Bernard Palissy avait tenté d'en donner une théorie bizarre. Dans plusieurs rivières d'Angleterre, et notamment dans l'Humber et la Severn, ce mascaret porte le nom anglais de *bore;* c'est aussi le

nom qu'on lui donne dans le Gange. A l'embouchure de l'Amazone, cette crue de la mer par une cascade subite porte le nom de *pororoca*. Cette influence se fait sentir même sur des points où il n'existe pas de rivière, comme par exemple dans l'anse du Mont-Saint-Michel. Frappé d'étonnement à la vue de ces mouvements si curieux du flux de l'Océan, et comme dit Virgile,

Ingenti motu stupefactus aquarum,

je revins toutes les années contempler ces marées d'équinoxe, si singulières et si violentes. J'étais connu des habitants du littoral. Cela dura au moins un quart de siècle. Enfin, les travaux de M. Scott Russell ayant établi que les vagues marchaient bien moins vite dans une eau moins profonde, il me vint en tête que c'était sans doute à la diminution de profondeur de l'eau qui recevait la marée qu'étaient dus la vitesse moindre de l'eau arrivante et le déversement des vagues suivantes par-dessus les premières, qui étaient retardées dans leur marche. Ayant consulté à ce sujet M. Binet, de l'Institut, qui souvent veut bien mettre sa science mathématique *au bout de la mienne* (à peu près comme on mettrait le chemin de Marseille au bout du chemin de Versailles), j'appris que Lagrange avait déjà trouvé par la théorie ce que M. Russell avait constaté par l'expérience sur les marées de la Clyde. Il était donc évident que partout où des vagues qui se succéderaient rencontreraient de l'eau moins profonde, les premières vagues, retardées par la moindre profondeur de l'eau, seraient gagnées de vitesse par celles qui les suivraient,

et qu'il en résulterait la cascade que présente le flux arrivant dans une eau moins profonde. Ce n'est ni le resserrement de la rivière, ni la forme des bords, ni leur pente, qui influent sur le phénomène, car dès que le mascaret atteint un endroit plus profond, il cesse à l'instant, parce que les premières vagues qui arrivent dans cette eau plus profonde devancent les suivantes, au lieu d'être devancées par elles. Ceci explique encore pourquoi le long du cours de la Seine, et hors des localités où se produit le mascaret, il se manifeste de petits effets de barre et de fonte des prairies, de destruction d'estacades et d'autres travaux riverains : c'est que dans cette localité le fond va en se relevant graduellement; le flot, en y arrivant, est retardé dans sa marche et dépassé par les vagues qui suivent, et qui par conséquent retombent par-dessus les premières.

On cite plusieurs exemples de la terreur inspirée par le mascaret à des marins fort habitués à la mer. Un amiral se présente pour traverser la Severn au moment où le flot allait arriver; le batelier refuse de le passer, et ce n'est que d'après des ordres qui n'admettaient pas de réplique qu'il entreprend le trajet. L'embarcation, vivement ballottée par le mascaret, ayant surmonté le danger, l'amiral interdit demanda au batelier : « *Are lost any body here?* (ne se perd-il aucun corps ici?) » La réponse fut : « Non, milord; *aucun corps* ne se perd ici (*no body*), car à la dernière marée mon beau-frère s'est noyé, et à la basse mer suivante nous avons trouvé son corps. » L'équivoque n'était pas rassurante. Quant à moi, je puis affirmer qu'aucun des pilotes de Quilleboeuf ni des bateliers d'Aizier ou de Vieux-Port

n'a voulu me prendre dans sa barque pour attendre le mascaret au milieu de la rivière. Lorsque je leur disais que je nageais très-bien, ils me répondaient que quand la barque, eux et moi nous aurions douze ou quinze pieds de vase par-dessus le corps, il n'y aurait pas de nageur qui pût se tirer de là.

Il est des terrains peu consistants, soit sablonneux, soit marécageux et argileux, où les hommes et les bestiaux s'enfoncent d'une manière périlleuse, et qui semblent absorber comme un gouffre les objets pesants placés à leur surface. Les vases et les bancs noyés de la Seine semblent être de cette nature. On a souvent entrepris de dispendieux travaux pour ramener en flottaison plusieurs navires submergés et envasés; jamais ces essais n'ont réussi. Les nouveaux endiguements de la Seine ont couvert une place où, à quelques mètres des quais de Quillebœuf, un navire de l'État, *le Télémaque*, expédié de Rouen aux États-Unis, périt corps et biens. L'époque de cette perdition coïncidant avec la crise révolutionnaire où devait s'abîmer, à la fin du dernier siècle, l'ancienne monarchie, l'opinion s'était accréditée dans le peuple que ce navire emportait loin de la France les trésors de la couronne. Aussi que de fables, que d'espérances excitées par la présence de cette coque de navire submergé! Là, vous disait-on en désignant une distance tout au plus égale à la largeur d'une rue de Paris, il y a des trésors à enrichir un roi! Vouloir essayer de déblayer la vase amassée dans le voisinage du navire, c'était vouloir, à cause de leur fluidité, retirer toutes les vases de la Seine, à moins de circonscrire l'espace occupé par le bâtiment, ce que la violence des

flots ne permettait même pas de tenter. Des essais, qu'on fit inutilement à plusieurs reprises, n'aboutirent qu'à *sauveter* quelques planches et quelques faisceaux de bois. On en conclut que ces objets peu précieux de chargement étaient là pour dissimuler la richesse de la cargaison inférieure. Enfin, il y a peu d'années, une société fut formée, et à grands frais les parties du navire que l'on pouvait atteindre furent cerclées en fer pour servir de point d'attache aux chaînes des flotteurs qui devaient soulever *le Télémaque* et ses richesses; mais la coque pourrie ne suivit point le bordage, et on vit s'évanouir les dernières espérances des chercheurs de trésors. J'ai vu moi-même l'agent préposé à ces travaux, qui, disait-on, ne voulait pas survivre à ce désappointement. En cela du moins, comme l'homme de la Fontaine, il fut servi à souhait par la fortune : dans une petite excursion à Aizier, à quelques kilomètres de Quillebœuf, ce malheureux, sautant à bas de sa barque, glissa sur la vase; il tomba à la renverse et se noya dans le lieu le moins dangereux du rivage. Je ne voudrais pas répondre que plus tard le sol consolidé de la place où gît *le Télémaque* ne fût fouillé aux dépens de nouveaux actionnaires, car, à la honte de la cupide espèce humaine, en fait de valeurs financières, la marchandise qui se vend le mieux, c'est l'espérance, et, d'après le peu de valeur que lui assigne mathématiquement la théorie des probabilités, aucune denrée n'est aussi chère. C'est du reste l'histoire de toutes les loteries.

Avant l'établissement des remorqueurs à vapeur, dès qu'un navire était arrêté sur un banc et que la barre

arrivait, il était déclaré en perdition; on l'attachait tant bien que mal aux arbres du cimetière avec des câbles d'un kilomètre de longueur, tout le monde descendait à terre, et on attendait l'effet de la chance, qui souvent était fatale. Il y avait ordre exprès d'abandonner le navire et de sauver l'équipage, comme si le naufrage eût déjà été accompli. J'ai plusieurs fois été témoin des efforts désespérés que faisaient les braves pilotes de Quillebœuf pour sauver des navires que le vent, le courant et surtout le brouillard amenaient dans une position critique. Un matin de forte barre, le brouillard s'étant dissipé, laissa voir un bâtiment en détresse chargé de bois, et sur lequel étaient huit personnes dans le plus grand danger. A l'instant même, plusieurs embarcations furent mises à l'eau, on attacha des câbles qui, mis au bout l'un de l'autre, faisaient plus de 4 kilomètres. Les premières tentatives ramenèrent à terre sept des huit hommes d'équipage. Le dernier, forcément abandonné, semblait devoir périr, lorsque huit pilotes vigoureux, avec un homme au gouvernail, faisant force de rames, parvinrent à accoster le navire en péril, et non-seulement purent sauver le huitième marin, mais encore amarrer le navire, et, suivant leur expression, « ramener le cheval à l'écurie. » Dans plusieurs de ces circonstances, j'observai qu'un câble fixé au rivage permettait à un bateau de remonter contre le courant, à peu près comme un cerf-volant remonte en sens inverse du vent, par l'effet même de l'impulsion de celui-ci.

C'est au temps des équinoxes de printemps et d'automne, le surlendemain de la nouvelle lune où de la

pleine lune, que les effets du mascaret se font sentir le plus énergiquement(1). Un jour ou deux avant ou après le maximum d'effet, le mascaret est encore redoutable; mais ensuite sa force diminue très-rapidement. Pour des peuples peu familiers avec les notions astronomiques et encore moins avec celles de la mécanique et de la physique, ce devait être un prodige inexplicable que de voir le mascaret détruisant les vaisseaux d'une expédition, mais seulement à certains jours et dans certaines localités. Cette circonstance a dû se présenter dans plusieurs des invasions normandes. Si à une époque de fort mascaret des vaisseaux ont été arrêtés entre Quillebœuf et Caudebec, ils auront péri au flux subséquent, tandis que ceux dont la pose aura été plus en amont ou plus en aval auront été épargnés, et par là auront fait croire à l'effet d'une volonté surnaturelle agissant contre les victimes.

On sait qu'Alexandre rencontra à l'embouchure de l'Indus un vrai *mascaret*, qui a été parfaitement décrit par Quinte-Curce, bien qu'il fût inexplicable pour lui. Il est curieux que cette observation, recueillie sur les traces du dévastateur des Indes, soit encore la seule que nous ayons sur les mascarets de l'Indus, tandis que ceux de l'Hoogly, l'une des embouchures du Gange, sont connus de tous les marins. Il y a tel Raoul ou Rollon ou Rou, arrivé récemment du Nord pour s'établir en Normandie, qui a dû rencontrer dans la Seine

(1) L'année prochaine sera signalée par de très-fortes marées, qui dépasseront de beaucoup celles de cette année-ci. Le maximum aura lieu le 25 septembre 1855.

tout juste les mêmes accidents que le vainqueur de l'Asie. Quant à décider lequel des deux était le plus en droit comme envahisseur de nations, je laisse ce soin à d'autres. Pour la férocité dévastatrice, je pense que le conquérant grec n'a point de rival parmi les chefs normands. Ceux-ci s'emparaient du pays pour s'y établir et le coloniser; on voit, entre la route de Villequier à Lillebonne et la Seine, des communes encore organisées comme au temps de la conquête, où le laboureur habitant son champ même tenait d'une main la charrue et de l'autre l'épée qui lui avait conquis la terre. Dans ces curieux parages, il n'y a point d'agglomération en villages ou en hameaux. Chaque champ, chaque propriété a sa maison. La mairie, l'église, l'auberge, sont à distance, dans des enclos séparés. Les habitations couvrent toute la commune. En cas de guerre, se rendre maître de pareilles localités, dont la population est partout et nulle part, offrirait de grandes difficultés à des armées régulières, marchant en masse et offrant partout trop ou trop peu de force. Ce sont là des traces bien persistantes des mœurs anciennes; du reste, dès que l'on quitte le littoral de la Seine, on observe que les populations des campagnes sont moins exclusivement de race normande pure. Ces observations m'ont été confirmées par un administrateur qui a été longtemps à la tête de l'arrondissement du Havre, et qui avait curieusement noté les traits distinctifs des populations de sa circonscription politique.

On a entrepris et en partie exécuté d'immenses travaux pour améliorer la navigation dans les dangereux parages de Quillebœuf. Le but général de ces construc-

tions est de resserrer le lit de la rivière, de manière à lui donner plus de profondeur en diminuant sa largeur. C'est ainsi que dans plusieurs rivières d'Écosse et même dans la Tamise, au-dessus de Londres, on a obtenu un flottage bien plus permanent à la basse-mer. Plusieurs personnes ont cru que l'on supprimerait en même temps la barre ou mascaret de la Seine. Sans doute, en donnant plus de profondeur aux eaux d'un fleuve dans une localité, on supprime l'arrêt des ondes en cet endroit ; mais on le reporte plus haut, au point où la profondeur diminue nécessairement, car il est impossible de donner à une rivière la même hauteur d'eau depuis son embouchure jusqu'à sa source. Les grands empierrements qui tracent un bassin restreint et plus profond à la Seine, en amont et en aval de Quillebœuf, ont donc reporté le point où s'opère la diminution de profondeur beaucoup au-dessus de cette ville, dans les environs de Villequier. Pendant bien des années, j'ai vu le mascaret atteindre sa plus grande force à Aizier, à moitié distance de Quillebœuf à Caudebec. Jusqu'ici aucune crise de mer n'est venue contrarier les travaux des ingénieurs des Ponts et Chaussées. La grande marée du commencement d'octobre 1854 a été accompagnée d'un si grand calme, que les digues en voie d'exécution n'ont point eu à souffrir.

Rien n'est plus satisfaisant pour le juste orgueil de l'homme intellectuel que de se figurer cette fourmi penseuse debout sur l'extrême langue de terre qui porte aujourd'hui le phare de Quillebœuf. Ce petit être imperceptible au milieu de la vaste enceinte des mers, des promontoires, des vallées, des marais, des plaines,

des falaises, a oublié le sentiment de sa nullité de taille dans ce grand monde physique. L'homme s'est dit : Cet Océan indomptable, je le dirigerai ; ces écueils mobiles, je les fixerai ou je les délayerai ; ces passes dangereuses, je les approfondirai ; ce mascaret destructeur, je le rendrai inoffensif. J'emprunterai aux escarpements des rochers pour endiguer les vases du fleuve, et, tout en travaillant pour la navigation, je conquerrai pour la culture des centaines d'hectares, dont la fertilité future honorera encore mes projets accomplis. Il l'a pensé, et il l'exécute. L'astronomie lui donne la mesure de l'effort des eaux de l'Océan, la physique les propriétés des matériaux qu'il doit employer et des agents qu'il doit combattre, la mécanique les moyens d'exploitation et de transport. Enfin il n'est pas jusqu'au terrible mélange chimique que le génie destructeur de la guerre a amené sur les champs de bataille, que l'homme n'ait plié à des usages philanthropiques. Avec la poudre de mine, il fait voler en gros éclats les falaises abruptes, dont les rocs détachés sont ensuite voiturés par de petites voies de fer improvisées jusqu'au point où elles doivent être submergées pour former plus tard une rive artificielle au bassin amélioré du fleuve. Depuis plusieurs années, des phares à feux fixes et à éclipses, des feux de port et de petits fanaux éclairent l'extrême cours de la Seine et les côtes voisines de l'Océan. Un philosophe de l'antiquité abordant une plage inconnue vit des figures de géométrie tracées sur le sable, et s'écria : « Courage, j'aperçois des traces d'hommes ! » En arrivant sur les côtes de France, nos phares sont pour le navigateur étranger des témoignages de civilisation avancée. Il est

*poétiquement* d'usage de faire entrevoir le temps où nos villes et nos monuments n'existeront plus que pour les antiquaires futurs. *Un jour viendra!* disent Homère et Virgile. Eh bien, moi, je dis qu'il ne viendra pas ce jour où une portion inintelligente et barbare de l'espèce humaine dominera et détruira la portion civilisée, forte de toutes les ressources que la science emprunte à la nature, pas plus qu'on ne verra le bœuf atteler l'homme à la charrue et le chameau lui faire transporter des fardeaux à travers le désert.

L'observateur qui vient d'étudier à Quillebœuf tant de curieux phénomènes maritimes ou météorologiques trouve encore aux environs de cette ville d'autres spectacles non moins dignes de sa curiosité. En face de Quillebœuf s'ouvre, de l'autre côté de la Seine, l'embouchure d'une vallée fertile occupée par de riches pâturages, où l'on engraisse de nombreux bestiaux, où l'on élève de jeunes chevaux qui viennent curieusement et inoffensivement offrir leur crinière et leur cou aux caresses du passant étranger. Cet animal sociable et ami de l'homme, pour être ici en liberté, n'en est pas pour cela plus farouche. Là, les eaux rapides de la Bolbec se jettent dans la Seine après avoir prêté leur force motrice à de nombreuses usines et manufactures, et leur irrigation fécondante à la plus belle vallée que jamais la nature ait créée pour l'offrir à l'admiration du poëte et de l'homme d'Etat.

En remontant cette vallée, on arrive, au bout de quelques kilomètres, à Lillebonne, située sur la grande voie romaine qui de Rouen longeait le cours de la Seine au nord jusqu'auprès de son embouchure. Lillebonne

est un des points d'où partirent avec Jules César et avec Guillaume le Conquérant les expéditions dirigées contre l'Angleterre. Des tours normandes, restes du château du duc qui, en 1066, fut couronné roi à Londres, montent dans le ciel à une hauteur prodigieuse, et semblent avoir été inexpugnables avant la poudre de guerre et les canons. On pense avec effroi au ravage que devaient produire des pierres *ruées à contre-mont* du sommet de créneaux si élevés. J'ai bien des fois visité ces ruines pittoresques, dont une partie est tapissée d'un lierre gigantesque, le plus beau sans doute de tous ceux qui tapissent de nobles ruines; car il surpasse infiniment celui qui, à Jumiéges, garde le souvenir et le nom d'Agnès Sorel, cette femme qui a marqué son nom dans notre histoire autrement encore que par sa beauté. Aujourd'hui les ruines du château de Lillebonne, conservées et décorées par les soins d'un propriétaire artiste et homme de goût, avec des perspectives uniques, semblent n'avoir échappé à la main destructive du temps et des hommes que pour former un type de tout ce que l'art peut désirer.

Puisque je suis à Lillebonne, où Guillaume fit décider par les états de Normandie la conquête de l'Angleterre, je ne veux pas laisser échapper l'occasion de régler avec les Normands de classe moyenne un compte de vieille rancune relatif à leur expression ordinaire : *Du temps que nous appartenions à l'Angleterre!* Cette phrase avait toujours le don d'exciter en moi la mauvaise humeur la plus prononcée. « Comment! leur disais-je, vous étiez aux Anglais! mais....., c'étaient les Anglais qui étaient à vous! J'ai vu à Londres la rue du *Couvre-Feu,*

indiquant la place de la cloche qui après la conquête forçait les habitants de Londres à rentrer dans leurs maisons comme des poules au coucher du soleil. Après la mort du Conquérant, son fils aîné prit la Normandie et laissa, entendez-vous? *laissa* le royaume d'Angleterre au cadet. Les familles aristocratiques anglaises se vantent d'être normandes. J'ai vu près de Windsor, bâti en pierres de Caen, les habitants de la campagne porter encore le costume des paysans normands, et les mots officiels employés pour les relations entre le souverain et les chambres sont également encore en français. Apprenez votre histoire pour votre honneur!.... » Le bas peuple de Lillebonne, en cela très-excusable, fait la plus complète confusion entre Jules-César et Guillaume, entre les ruines du château et celles du théâtre romain qui lui fait perspective. Je n'ose pas rappeler que dans notre récente excursion à Quillebœuf un homme de Lillebonne assez bien mis, que l'un de nous interrogeait sur les souvenirs du Conquérant, répondit qu'on « avait récemment retrouvé les *canons* de ce fameux guerrier. » Il n'y a donc pas de maîtres d'école en Normandie!

Encore quelques mots sur Lillebonne, cette belle perspective de Quillebœuf, lequel sert de même aussi de perspective à Lillebonne. Ici l'abondance des produits de la terre et des manufactures rivalise avec l'abondance des produits des côtes et de la pêche dans l'autre localité. Une jolie église élève vers le ciel une élégante flèche en pierre dont la teinte est celle du marbre blanc. Cette petite basilique, peu riche d'ornements, contient une seule sculpture qui représente en

bas-relief une *descente de croix* d'une admirable composition, où l'art du statuaire atteint, pour le dramatique, aux effets de la peinture; mais nous devons nous borner ici à considérer les effets des agents physiques sur les populations humaine, animale, végétale et minérale, ces quatre grandes existences du monde. Un de mes compagnons de voyage, qui a vu à loisir l'Italie, visitait avec nous l'immense théâtre romain de Lillebonne, où trente mille spectateurs pouvaient trouver place, et qui, comme beaucoup d'autres, a servi de forteresse au moyen âge; il ne le trouvait point inférieur à ceux de l'Italie et de la Gaule romaine. On admire les exploits de Jules-César, qui donna son nom à Lillebonne (*Juliobona*), et qui eut l'insigne honneur de vaincre trois millions d'hommes et d'en tuer un million. Les Romains sont en général admirés pour le grandiose des constructions qu'ils nous ont laissées; mais on prend leurs monuments en horreur, quand on se rappelle leurs guerres d'extermination, les populations entières réduites en esclavage et vendues pour enrichir les trafiquants romains qui faisaient la traite à la suite des armées envahissantes, quand on pense surtout à l'argent que fit César en Gaule, dans un pays pauvre, par la vente de nos ancêtres vaincus. La condition des esclaves publics appartenant aux villes, *servi publici*, était cent fois plus triste que celle des malfaiteurs condamnés aux travaux forcés de Brest, de Rochefort et de Toulon. Qu'on se figure le sort des habitants d'une ville grecque située dans un beau climat, avec les jouissances d'une vie délicate, les représentations théâtrales, la peinture, la sculpture, la poésie, la con-

templation de la nature et le culte des divinités mythologiques! Ils sont conquis et vendus par un général romain ignorant et avide, soit pour lui, soit pour le trésor public; ils sont envoyés au fond de la Gaule, encore sauvage de mœurs et de climat, pour y périr en bâtissant des monuments splendides, toujours aux fers, avec *huit* bouchées de pain par jour, parqués dans une prison infecte! Le théâtre immense de Lillebonne n'est pas encore déblayé, et les explorateurs des anciennes races humaines, sous la bannière du savant M. Serres, trouveront un jour dans l'ossuaire romain de Lillebonne des échantillons de bien des races étrangères à la Gaule avec les os des lions et des bêtes féroces qui les ont mises en pièces sur l'arène du théâtre. Au reste, toute l'histoire des Romains, si fatalement mêlée à la nôtre, est dans cette observation : *les Romains ne furent pas un peuple, ce n'était qu'une ville.*

On aurait lieu de s'étonner que le site de Quillebœuf fût aussi peu connu des touristes parisiens et étrangers, si l'on ne savait qu'il y a peu de temps encore cette petite ville était d'un difficile accès. Il fallait d'abord aller de Rouen à Pont-Audemer, et ensuite se procurer, comme on pouvait, une voiture, un cheval ou une chaise de poste, pour arriver à destination. Maintenant deux voitures au moins font le service avec la plus grande régularité, et pendant les mois d'été les deux bateaux à vapeur de Rouen au Havre y déposent commodément chaque jour les rares curieux qui sont tentés d'y passer quelques heures. Caton disait qu'il s'était toujours repenti d'avoir fait par eau un trajet qu'il pouvait faire par terre. Je suis de l'avis contraire,

sauf respect pour la vénérable antiquité, qui du reste n'avait pas nos bateaux à vapeur. Les touristes ne manquent pas de visiter le lac de Genève; ils ont remarqué l'agrément de ses bords élevés en collines pittoresques, et ils lui ont donné la préférence sur le lac de Constance, qui, quoique plus grand en réalité, ne le paraît pas autant à la vue à cause de l'abaissement de ses bords. Le bassin de la Seine à Quillebœuf est au moins égal en étendue au lac de Genève, auquel il ressemble par l'agréable saillie des collines et des caps boisés qui se mirent dans ses eaux, à la vérité rarement tranquilles; mais cette porte immense ouverte sur l'Océan et sur le monde, ces mille bâtiments marchant à la voile ou menés par la vapeur, cet envahissement de l'Océan à chaque demi-journée lunaire, les catastrophes même d'une navigation dangereuse, sont des spectacles inconnus aux riverains du lac de l'Athènes de la Suisse, dont la population est à peu près celle du Havre.

Lillebonne marque le terme de cette excursion à l'embouchure de la Seine. En quelques quarts d'heure, après avoir quitté la ville de Jules César, on atteint à Bolbec le chemin de fer, où volent les locomotives dues à un ingénieur français, M. Seguin, et, chose que les Romains n'eussent jamais pu croire, on se trouve à Paris *quatre heures après*. Quant à la nouvelle du départ du convoi, grâce au télégraphe électrique, qui est aussi dû aux travaux des savants français, elle est à Paris en moins d'une seconde. Cette voie, que nous indiquons pour le retour, est aussi la plus expéditive et la plus pittoresque pour atteindre Quillebœuf, car une

fois sur le bord de la Seine, un drapeau en permanence que le voyageur hisse au haut d'un mât fait arriver de la rive opposée un bateau qui le dépose sain et sauf sur les quais de la ville des pilotes.

La conclusion de l'étude de géographie physique dont Quillebœuf nous a fourni le sujet est facile à tirer. L'exemple de cette localité et des questions si variées qu'elle soulève doit engager les esprits sérieux à donner au public des monographies météorologiques servant de types pour le climat. C'est du climat que dépend en effet la production végétale et animale sur laquelle définitivement est basée la population. Des études historiques sur les diverses communes de la France ont été recommandées et en partie exécutées; les voyages agronomiques d'Arthur Young, si abondants en détails spéciaux, ont été fort utiles à la science. Les études des localités physiques considérées sous le rapport du terrain et du climat, de la vie végétale et animale, enfin de l'espèce humaine utilisant les minéraux, les plantes et les animaux, offriront de précieux matériaux que l'on coordonnera ensuite, et qui seront la pierre de touche des théories. Les réflexions suggérées par ces études porteront des fruits immédiats. Par ce qui a été fait, on pourra juger de ce qui pourrait et devrait être fait encore, c'est-à-dire présumer les améliorations possibles au physique et au moral. « Mais, dira-t-on, beaucoup de perfectionnements sont actuellement impossibles. » D'accord; toutefois l'opinion qu'ils sont désirables est une grande puissance. On rejette souvent une idée parce qu'elle est nouvelle, et qu'on redoute les essais et les déceptions : eh bien, cette idée

vieillira avec le temps, et pour attendre le moins possible, il faut se hâter de la faire éclore au jour de la publicité; il faut lui donner une date qui lui assure bientôt un âge convenable. La renommée des conquêtes est encore de nos jours la première de toutes, pour notre nation plus que pour toute autre. Combien n'y aurait-il pas à s'enorgueillir plutôt des progrès de l'organisation sociale dans notre pays, progrès qui en ont porté la population de 24 millions à 36; et qui nous ont ainsi *paisiblement* conquis une nouvelle France comparable à bien des États européens, tout en augmentant sa force et sa richesse! Pour les Français bien gouvernés administrativement, industriellement et scientifiquement, la plus fructueuse de toutes les conquêtes d'ici à bien des années encore, ce sera la *conquête* de la France!

(Novembre 1854.)

# LA MÉDITERRANÉE.

# LA MÉDITERRANÉE [1]

La Méditerranée, dont le nom signifie « mer entourée de terre de tous côtés, » n'est cependant pas isolée des grandes masses d'eau salée qui constituent l'ensemble des océans et qui occupent plus des trois quarts de la surface de notre globle, car elle communique avec l'Atlantique par un détroit à la vérité très-resserré, mais qui néanmoins autoriserait à la considérer comme une espèce de grand golfe par lequel l'Océan pénétrerait dans les terres de l'ancien continent pour baigner à la fois les côtes de l'Afrique, de l'Asie et de l'Europe. Il n'est guère de mer véritablement « méditerranéenne, » sinon la mer Caspienne, à moins qu'on ne veuille comprendre parmi les mers le lac ou mer d'Aral, la mer Morte, et quelques autres nappes d'eau salée de petites dimensions. La Méditerranée, qui n'est comparable en étendue ni à l'Atlantique, ni au Pacifique, ni même à la mer des Indes, est cependant, au point de vue histo-

(1) *The Mediterranean, a Memoir Physical, Historical and Nautical,* by rear-admiral William Henry Smyth; London, John W. Parker. 1854.

rique et politique, supérieure en importance à toutes les autres mers du globe.

L'Europe, l'Asie et l'Afrique peuvent la considérer comme étant la grande voie de communication entre les peuples riverains. Au midi, elle sert de base à l'Europe tout entière, sous l'Espagne, sous la France, sous l'Italie, sous la Grèce et même sous la Russie d'Europe, en y comprenant la mer Noire, qui en est une annexe que tous les géographes ont comprise dans le système méditerranéen. L'Asie touche la Méditerranée à l'occident par les côtes des provinces caucasiennes, par celles de l'Asie Mineure jusqu'à Alep, et enfin, de ce point jusqu'à l'Egypte, par les côtes de la Syrie et de la Palestine. L'Afrique, au nord, est entièrement bornée par la Méditerranée, comme l'Europe l'est au sud. Les diverses nations civilisées qui tour à tour ont fixé l'attention du monde ont été presque exclusivement riveraines de cette mer. L'Espagne, la France, l'Italie orientale et occidentale, la Grèce antique et ses immenses populations, la Syrie, la Judée et l'Arabie, qui ont dominé le monde par leurs religions et par leurs lois. enfin l'Égypte et les contrées africaines qui, sous les rois égyptiens, sous les Grecs et les Carthaginois, et plus tard sous la domination de l'islamisme, ont eu plusieurs civilisations, tout cet ensemble, dont l'histoire est presque exclusivement celle du monde entier, comprend encore, malgré le dépeuplement de l'Afrique et de l'Asie, la portion la plus puissante comme la plus civilisée du genre humain, puisque l'Europe seule pèse dans la balance par une population de 250 millions d'habitants et par la forte organisation des sociétés modernes.

Là, les sciences et les arts par lesquels on domine la nature, les lois par lesquelles on règle les forces sociales et le rapprochement des populations, assurent une prépondérance qui ne pourra plus tard être balancée qu'au moment où d'aussi puissantes agglomérations se seront formées dans d'autres parties du globe. Quand on voyage par la pensée tout autour de cette belle nappe d'eau, les noms historiques se pressent en foule, et jusqu'ici l'histoire des peuples voisins de la Méditerranée est presque celle du monde entier. Leur part dans ce qu'on appelle la gloire ne laisse presque rien en dehors d'elle pour le reste du genre humain. Il suffit de citer Carthage et l'Afrique occidentale avec toutes ses civilisations successives; — l'Afrique orientale et l'Egypte sous les Pharaons, sous les Grecs, sous les Romains et sous les princes musulmans, tant sarrasins que turcs; — l'Arabie et la Palestine avec la religion de Moïse, celle du Christ et celle de Mahomet; — la Syrie et ses populations presque entièrement grecques; — l'Asie Mineure, colonisée de même par les Grecs, depuis Chypre jusqu'au Phase; — la Grèce avec ses mille petits États, depuis l'Èbre, à l'orient, jusqu'à l'Adriatique, à l'occident; puis toute la péninsule italique, puis la Gaule méridionale, tantôt celtique, tantôt romaine, et maintenant française; puis enfin l'Espagne, qui fit presque à elle seule tout l'empire de Charles-Quint. Les villes, les fleuves, les golfes, les promontoires, les détroits, les courants, les vents dominants, et tout ce que fournit la nature peut aider l'homme dans ses relations commerciales, les plus civilisatrices de toutes, tout est connu dans cette mer, tout y est célèbre, tout y a brillé, tout est resté dans la

mémoire des hommes. Pas un lieu qui n'ait une renommée, *nullum sine nomine saxum*. Carthagène, Marseille et Lyon; Gênes, Pise et Florence; Rome, Naples, Syracuse, Venise, Malte et Cythère; Lacédémone, Athènes, Constantinople, Smyrne, Rhodes, Alep, Antioche, Éphèse, Tyr, Jérusalem, Alexandrie et le Caire; Tunis, Alger ; voilà les illustrations sans rivales de la Méditerranée depuis trente ou quarante siècles. Avant la grande découverte de Christophe Colomb, c'était à peu près le monde entier civilisé, à part l'Allemagne et l'Angleterre. On a remarqué depuis longtemps que le pouvoir et les lumières avaient constamment marché vers l'Occident. Des parages de l'Inde, de l'Égypte et de l'Asie Mineure, la force et l'intelligence étaient passées dans la Grèce continentale et insulaire, de la Grèce en Italie, puis de là en Espagne, en France et dans l'Allemagne occidentale, où elles semblent fixées pour longtemps. L'Angleterre, à l'extrême occident de l'Europe, est bien loin de donner un démenti à cette assertion. Espérons que, sans quitter l'occident de l'ancien monde, les principes organiques des sociétés européennes, la science et le travail, produiront de l'autre côté de l'Atlantique une autre Europe compacte de 250 millions d'hommes dans un pays supérieur au nôtre en étendue et en fertilité, et placé du reste dans des latitudes analogues. Espérons encore que la civilisation renaîtra dans l'est de la Méditerranée, qui lui a déjà servi de berceau.

L'amiral Smyth, qui sous le nom de « capitaine Smyth » avait rendu son nom célèbre comme astronome, comme hydrographe, ayant travaillé à la détermination des points

principaux des cartes de la Méditerranée, et comme navigateur civil et militaire, a eu l'heureuse idée de rassembler sous ce titre, *la Méditerranée,* tout ce que ses travaux et ceux de ses contemporains, comme aussi de ses devanciers, nous ont permis de recueillir sur ce vaste bassin, considéré par rapport à la terre entière, par rapport aux productions et au commerce des nations qui l'entourent, et surtout par rapport à leur caractère distinctif en général. Il décrit encore le climat, les vents régnants, les influences salubres ou malfaisantes de l'air dans chaque localité. Il donne des exemples et des applications de tous les principes qu'il établit. L'histoire et les sciences sont tour à tour mises utilement à contribution par M. Smyth. Le vent d'ouest, dominateur de nos latitudes, le mistral, le siroco, le levantin, la *bora,* le *libecchio*, la tramontane et les vents étésiens arrivent et se classent dans ce tableau, fortement conçu pour le plan et riche de détails innombrables. A côté d'un fait dont la date remonte à la Bible ou à Homère se trouvent des observations qui datent de la guerre anglo-française du commencement de ce siècle, et des explorations encore plus récentes de l'auteur et des marins français qui ont travaillé en même temps que lui et depuis lui à l'hydrographie de cette mer. M. Smyth est, comme il le dit d'un autre marin, homme de plume et d'épée. Comme il avait été toujours désigné dans le monde savant par le nom de capitaine (*captain*) Smyth, plusieurs personnes ne l'ont pas reconnu sous son nouveau titre, parfaitement mérité du reste, d'*amiral* Smyth. Ce grade semble presque avoir diminué la notoriété de son nom en la déguisant un peu. L'ouvrage déjà célèbre

de l'amiral William Henry Smyth, membre correspondant de l'Institut de France, publié en 1854, sous le titre de *la Méditerranée au point de vue physique, historique et nautique*, ne contribuera pas peu à reporter sur l'amiral la renommée du capitaine.

Pour donner une idée de ce travail ou plutôt de ce recueil, nous indiquerons d'abord les cinq importantes parties qui en constituent l'ensemble. La première, comme nous l'avons dit, se rapporte aux productions, au commerce et à l'industrie des différentes contrées riveraines de la Méditerranée depuis le détroit de Gibraltar jusqu'à l'extrémité de la mer d'Azof, en parcourant le bassin oriental et le bassin occidental de la Méditerranée séparés par la Sicile, entre l'Afrique et l'Italie, — puis en pénétrant, par l'Archipel, les Dardanelles, la mer de Marmara et le Bosphore, dans la mer Noire jusqu'au pied de la chaîne du Caucase, — enfin en arrivant par le Bosphore cimmérien jusqu'à la limite des eaux méditerranéennes, à l'orient de la Crimée. Dans ce vaste périple, que de peuples ont été, sont ou seront! Après les travaux de l'historien ou du géographe, quel vaste champ ouvert à ceux de l'homme d'État pour les intérêts présents et futurs des peuples et de l'humanité!

Plus spécialement consacrée à la mer elle-même, que l'auteur considère comme voie de communication et comme soumise aux lois générales de la physique du globle ou de la météorologie, la seconde partie comprend la température, les courants, les marées, le système des fleuves, l'évaporation et ce qui est relatif aux peuplades de poissons et d'êtres vivants qui habitent cette mer et en enrichissent diverses contrées. La profondeur

des eaux, l'aspect des rivages et les effets des volcans anciens et modernes sont décrits dans une juste mesure.

Dans la troisième partie se placent les questions relatives aux vents régnants, aux saisons et à la climatologie de cette mer avec tous les phénomènes de l'atmosphère, y compris les tempêtes, la pluie et les orages électriques.

La quatrième partie contient l'histoire des recherches géographiques qui ont établi les précieuses cartes actuelles de la Méditerranée, depuis les anciens jusqu'au moyen âge et jusqu'aux opérations modernes des Anglais et des Français. L'auteur a pris dans ces opérations une part aussi honorable qu'exempte de toute rivalité envieuse envers ses collaborateurs, et, au moment même où nous écrivons, la France les poursuit encore, pour ajouter à l'admirable catalogue des cartes de détail dues à l'amirauté française et à l'amirauté anglaise, depuis la forme des côtes et les dangers enregistrés jusqu'aux sondages qui nous ont fait connaître presque en chaque point la profondeur des eaux et les habitants qui les peuplent à divers étages.

La cinquième partie est plus spécialement technique; elle traite des longitudes et des positions géographiques, et se termine par une précieuse table des positions méditerranéennes, accompagnée de symboles indiquant pour chaque point les ancrages, les havres, les rochers, les dangers sous-marins, les écueils, les lieux où l'on doit se tenir sur ses gardes, les coups de vent qui peuvent menacer les navigateurs, la pente graduée ou escarpée de la côte, la nature du terrain qui la borde, les terres, les rochers, les bois qui sont en perspective, et

même les bandes d'oiseaux qui fréquentent telle ou telle localité. A la suite des positions de l'auteur sont celles du capitaine Gauttier, de la marine française, qui a travaillé plus à l'est, et jusque dans la mer Noire et dans la Crimée. Le nom de M. Daussy, chargé par le Bureau des Longitudes de la partie géographique de la *Connaissance des Temps*, se trouve honorablement cité dans cette partie du livre, aussi bien que ceux de MM. Deloffre et Mathieu. Ce dernier, actuellement parvenu au grade de contre-amiral et directeur du dépôt hydrographique de la marine française, est à la tête des travaux qu'exécutent nos ingénieurs-géographes conjointement avec les officiers de cette marine. Nous retrouverons bientôt les déterminations de profondeurs obtenues, d'après ses instructions, en octobre 1854, entre la Sardaigne et l'Algérie française, ainsi que dans le détroit de Gibraltar.

Après avoir rendu justice à l'œuvre de l'amiral Smyth, nous devons mettre sous les yeux de nos lecteurs les notions générales qui nous paraissent de nature à les intéresser spécialement.

Ainsi que nous l'avons dit, la Méditerranée se divise naturellement en deux grands bassins séparés l'un de l'autre par les deux détroits que forme la Sicile, l'un dans le voisinage de Carthage, du côté de l'Afrique, l'autre entre Messine et l'Italie. Le premier de ces bassins qui est à l'occident, communique avec l'Océan par le détroit de Gibraltar, entre les deux escarpements si célèbres dans l'antiquité sous le nom de *colonnes d'Hercule ;* mais comme le courant porte continuellement les eaux de l'Atlantique dans la Méditerranée, cette mer

est privée de toute issue extérieure, comme si l'on eût fermé le fameux détroit entre l'Espagne et l'Afrique. Le second bassin, ou bassin oriental, est deux fois le premier en étendue, si l'on y comprend l'Adriatique et l'Archipel; il reçoit au nord les eaux de la mer Noire, qui est un accessoire considérable, par un courant assez rapide qui traverse le Bosphore et les Dardanelles, et porte les eaux du Pont-Euxin au bassin oriental, comme, à l'autre extrémité de la Méditerranée, le courant de Gibraltar porte dans le bassin occidental les eaux de l'Océan. On remarque une grande différence entre le nord et le sud de cette immense nappe d'eau, car, tandis que les côtes méridionales qui bordent l'Afrique au nord sont peu tourmentées et n'ont que très-peu d'îles dans leur voisinage, les côtes septentrionales, notamment celles de l'Adriatique et de la Grèce, sont excessivement découpées, sinueuses et peuplées d'une infinité d'îles. Sous ce point de vue, la mer Noire est remarquable par l'absence complète d'îles proprement dites, à moins qu'on ne compte le petit rocher qui, à une certaine distance des bouches du Danube, porte le nom d'îles des Serpents. Quoique la Méditerranée appartienne par ses côtes aux trois grandes parties du monde ancien, on peut remarquer que l'Afrique, à cause du petit nombre de ses habitants, n'est presque rien parmi les puissances riveraines de la Méditerranée; dans notre siècle, pour créer de puissantes populations, il faut des lois protectrices du travail et de la propriété. Les mêmes causes ont aussi dévasté l'Asie. Au temps des Romains et des Grecs, les masses d'habitants que nourrissaient la Palestine, la Syrie et l'Asie Mineure

étonnent l'imagination. Aujourd'hui ces contrées, dépeuplées par l'islamisme, l'instabilité du sort des propriétaires du sol et des commerçants, et enfin par l'arbitraire des gouvernants, offrent le spectacle affligeant d'une terre privilégiée d'où l'homme semble ne retirer que le moins d'avantages possible. Au moyen âge, les côtes d'Afrique ont eu des cités florissantes et nombreuses que la guerre et la dévastation des chrétiens, des païens et des musulmans ont successivement détruites. L'occupation française, par les soins éclairés du maréchal Vaillant, fait entrevoir l'époque où les évêchés grecs de l'Afrique, si nombreux du temps de Genseric et de saint Augustin, seront remplacés par autant de diocèses français, avec une population proportionnée, en sorte que la France africaine puisse rivaliser avec la France européenne, comme autrefois l'Afrique grecque et romaine rivalisait pour les arts et la civilisation avec Rome et Athènes. Dans l'économie politique bien entendue, peupler son pays, c'est conquérir une nouvelle nation, de même que, dans l'économie agricole, fertiliser son domaine, c'est en acquérir un nouveau.

On a remarqué que la navigation de cette mer, comme celle de toutes les mers intérieures, est en général difficile, peu sûre et sujette à de grands coups de vent arrivant de l'intérieur des terres; les vents éthésiens ou du nord y dominent une grande partie de l'année, aussi bien que le vent d'ouest arrivant de l'Océan; il n'y a point, comme sur l'Atlantique et le Pacifique, des vents réglés favorables au commerce. Sous ce point de vue, la navigation à vapeur est non-seulement un avan-

tage, mais on peut même dire une nécessité pour les communications méditerranéennes. Malheureusement aucun des pays limitrophes ne fournit en abondance le charbon de terre nécessaire aux bâtiments à vapeur; on peut s'en consoler d'après cette remarque déja anciennement faite, que les besoins rapprochent les peuples, et que le plus puissant moyen de civilisation a été l'échange des produits des différentes nations, qui les a forcément mises en rapports. Lorsqu'à la foire de Nijney-Novogorod en Russie, où les affaires se font par centaines de millions, les produits de la Chine, de la Sibérie, de la Tartarie, de l'Inde, de la Perse, de l'Asie Mineure et de la Grèce sont échangés pour les produits manufacturés de l'Europe, y compris les articles de chimie et de médecine, le mouvement matériel et intellectuel qui en est la suite surpasse infiniment l'effet de toutes les écoles de philosophie bouddhistes, musulmanes ou chrétiennes.

Quand on veut établir le bilan de la Méditerranée relativement à la plus importante détermination de toute mer, savoir, la quantité d'eau qu'elle contient, on ne trouve qu'une seule cause de perte, l'évaporation, tandis qu'elle reçoit le tribut des eaux de toutes les mers et terres environnantes, et de plus la pluie qui tombe directement sur son bassin. Outre ce qu'elle tire de l'Océan et de la mer Noire, l'Èbre d'Espagne, le Rhône de France, le Tibre d'Italie, mentionné ici seulement à cause de l'illustration de son nom, le Pô de Lombardie, l'Èbre de Thrace, et enfin le Nil d'Egypte, sans compter un grand nombre de fleuves sans importance, viennent s'y perdre. On peut expliquer cette grande éva-

poration en remarquant que les vents dominants sont ceux du nord, qui sont généralement des vents secs, puisque l'air contient d'autant moins de vapeur qu'il est à une température moins élevée. Or ces vents du nord, en se réchauffant sur la France, sur l'Italie et sur la Grèce, deviennent aptes à enlever une plus grande quantité d'humidité qu'ils portent enfin au-dessus des déserts de l'Afrique, de l'Arabie et de la Perse, pour aller produire au sud la saison des pluies tropicales. Quant au vent d'ouest, qui généralement est un vent humide, il n'arrive à la Méditerranée que par-dessus les montagnes de l'Espagne et de la France, où il dépose en grande partie son humidité ; ce dépôt est l'origine de la Guadiana, du Tage, du Douro, de la Gironde, de la Loire et du Rhône. Ce vent d'ouest arrive donc presque desséché au bassin de la Méditerranée. Suivons les importantes conséquences de ces principes.

D'abord on a pensé que le niveau de cette mer, admettant d'une part le courant de l'Océan, de l'autre celui de la mer Noire, devait être beaucoup au-dessous de ces deux mers, et par suite de la mer Rouge, laquelle communique au grand Océan par le détroit de Bab-el-Mandel. L'expédition française en Egypte avait constaté que la mer Rouge surpassait la Méditerranée d'environ 10 mètres. Ce résultat paraît avoir été infirmé par de nouvelles mesures, et notamment par celles de M. Bourdaloue. Au reste, un courant marchant avec la vitesse que produirait une différence de niveau de 10 mètres serait plus rapide que celui qu'on observe aux *colonnes d'Hercule* ou à l'Hellespont, dans le voisinage de Troie, et la preuve de la faiblesse comparative de ces courants,

d'ailleurs très-constants, se tire de cette considération, que les brises aériennes, quand elles sont un peu fortes, suffisent pour renverser à la surface le sens du courant dans ces deux localités. Je suis disposé à avoir une grande cônfiance en M. Bourdaloue, dont les recherches sont hautement appréciées. Cependant, quand on considère les anciens travaux des Egyptiens, qui établissaient l'égalité de niveau entre le Nil au Caire et la mer Rouge à Suez, et qu'on songe de plus qu'entre le Caire et les bouches du Nil le fleuve a une pente qui produit, par le choc de ses eaux contre celles de la mer, les *boghaz* si poétiquement décrits par Homère, on en conclura naturellement que, si le résultat de l'expédition scientifique de l'Egypte était peut-être un peu exagéré en plus, les nouvelles déterminations le sont peut-être en moins. L'amiral Smyth attribue à l'action d'un vent soutenu des variations de niveau ou *dénivellements* de plusieurs mètres, et comme l'action de ces vents est comparable à l'action des courants qu'elle renverse souvent, on doit en conclure que les courants, qui sont de même force que les vents, peuvent correspondre aussi à des dénivellements de plusieurs mètres. Nous dirons en général cependant que les grands nivellements français de Dunkerque à Perpignan, et de l'Océan à la Méditerranée, par la vallée de la Garonne et de l'Aude, n'ont donné aucune différence sensible de hauteur entre la Méditerranée et l'Océan, pas plus qu'en Amérique on n'en a constaté entre le Pacifique et l'Atlantique des deux côtés de l'isthme de Panama. Là comme ailleurs, ce que nous ne savons pas, nos descendants le sauront ; mais il y a un mérite considérable à pouvoir leur indi-

quer dès ce jour ce qu'ils auront à rechercher : on a dit depuis longtemps qu'une question bien posée était plus qu'à moitié résolue.

Puisque la Méditerranée reçoit de l'Océan et de la mer Noire des eaux salées qui n'en sortent que par l'évaporation, c'est-à-dire en y laissant toute leur salure par une vraie distillation, il est évident que, d'année en année, la salure de ses eaux doit augmenter. Nous sommes naturellement portés à nous plaindre de ce que les Grecs, il y a vingt-cinq siècles, n'ont pas déterminé la salure des eaux de leur mer, loin des courants fluviatiles. Ils pourraient à juste titre récriminer contre nous en nous demandant si nous-mêmes aujourd'hui nous avons pourvu à l'instruction de la postérité, en fixant pour notre époque ces données de la nature. L'ouvrage de M. Smyth, si complet du reste, nous montre la pauvreté actuelle de la science quant à cet important point de la géographie physique. Voici la maigre table des résultats connus jusqu'ici. En prenant l'eau douce de pluie pour point de départ, ou bien l'eau que donne la distillation, on trouve en général que l'océan Atlantique est plus lourd que l'eau douce d'environ 28 millièmes, et que dans les localités suivantes l'eau de la Méditerranée, aux profondeurs indiquées, surpasse la même eau douce du nombre de millièmes suivants. Les profondeurs sont marquées en brasses anglaises de 6 pieds, qui équivalent chacune à $1^{m},629$.

| LOCALITÉS. | PROFONDEUR en brasses angl. | EXCÈS DE POIDS en millièmes. |
|---|---|---|
| Détroit de Gibraltar............. | 250 | 30 |
| A 50 milles en deçà du détroit..... | 610 | 129 |
| Devant Marseille. ............... | à la surface. | 27 |
| Entre l'Espagne et les îles Baléares. | 8 | 27 |
| Entre Minorque et la côte de Barbarie | 450 | 29 |
| Entre Carthagène et Oran......... | 400 | 30 |
| Entre la Sardaigne et Naples...... | 60 | 29 |
| A l'embouchure de l'Adriatique... | 45 | 29 |
| Entre Malte et Cyrène............ | 60 | 28 |
| A l'entrée de l'Hellespont......... | 34 | 28 |
| A l'embouchure du Bosphore...... | 30 | 14 |
| La mer Noire.................... | à la surface. | 14 |
| L'Océan en général.............. | | 28 |

La mer Noire, ce grand bassin isolé de la Méditerranée, est sensiblement moins salée que celle-ci, puisque son excédant de poids sur l'eau douce n'est que la moitié de celui de l'Océan, savoir 14 au lieu de 28. La raison de cette différence est évidente. Cette mer, d'une étendue restreinte, reçoit d'immenses cours d'eau : le Danube, le Dniester, le Dniéper ou Borystène, le Don ou Tanaïs, le Kouban ou Hypanis, et enfin le Phase et les petits fleuves de l'Asie Mineure, qui ont perdu depuis longtemps leur nom grec et leur célébrité; c'est donc une masse d'eau douce qui vient se mêler à ces eaux salées, et qui ressort par un trop-plein dans la Méditerranée au moyen du Bosphore et de l'Hellespont. Lucain dit très-poétiquement que la Propontide, qui porte le poids de l'Euxin, se précipite par une étroite embouchure dans la Méditerranée :

*Euxinumque ferens parvo ruit ore Propontis.*

Il doit s'ensuivre que la salure de cette masse considérable d'eau doit aller continuellement en diminuant, puisqu'elle reçoit sans cesse de l'eau douce tout en versant de l'eau salée par le Bosphore. Si les Argonautes ou les Grecs du temps d'Aristote en eussent déterminé la salure exacte, nous aurions aujourd'hui un moyen de plus pour vérifier l'âge du monde, c'est-à-dire l'époque où s'est établi l'ordre actuel des choses. En effet, puisque la salure de la mer Noire n'est que la moitié de celle de l'Océan, on pourrait calculer combien il a fallu de temps pour ce dessalement partiel, sachant que depuis un certain nombre de siècles il se serait opéré une certaine déperdition de salure. En général, tous les lacs à écoulement qui sont traversés par des eaux douces se sont ou complétement dessalés, ou diminuent graduellement leur quantité de sel, tandis que ceux qui n'ont point d'issue, comme la mer Morte, la mer Caspienne, le lac d'Aral et autres nappes d'eau confinées, voient au contraire augmenter leur salure de plus en plus. Parmi les lacs d'eau douce ou plutôt parmi les lacs maintenant complétement dessalés, on peut citer le lac de Genève, traversé par le Rhône, et le lac de Constance, traversé par le Rhin, et, sur une plus grande échelle, les immenses lacs de l'Amérique du Nord, traversés par le fleuve de Saint-Laurent. Entre la Sibérie et la Chine, pour le lac Baïkal, dont les eaux douces sont d'une pureté extrême, la salure primitive et l'origine maritime sont mises hors de doute par la présence de phoques et d'autres animaux marins qui se sont peu à peu acclimatés dans ces eaux devenues graduellement douces. Au contraire, la mer Morte

et le lac d'Ourmiah sont excessivement salés et paraissent augmenter graduellement en matières salines par ce que leur fournissent leurs affluents. L'excès de poids de l'eau de l'Océan étant de 28 millièmes, comme nous venons de le dire, l'eau de la mer Morte offre un excès de poids huit fois plus grand, c'est-à-dire 240 millièmes. Quand on pense qu'à l'opposé du Jourdain, la vallée d'El-Ghor, entre cette mer et la pointe voisine de la mer Rouge, est bordée par des montagnes de sel deux ou trois fois aussi hautes que notre Montmartre, et qui sont formées de sel comme Montmartre l'est de plâtre, on concevra qu'à chaque saison de pluie les torrents d'eau salée qui viennent s'y perdre y laissent à perpétuité leurs dépôts salins, que n'enlève point l'évaporation, laquelle, comme la distillation, ne sublime dans l'atmosphère que de l'eau parfaitement pure. Pour le lecteur peu habitué aux considérations physiques, je dirai qu'on ne se fait pas une juste idée de l'énorme quantité d'eau que peut enlever cette puissante cause de déperdition. Lorsque, pour la défense des places fortes (comme notamment à Metz en 1813 et 1814), on barre le cours d'une rivière, on se figure qu'on va produire une véritable mer intérieure. L'étendue de la nappe d'eau qui en résulte n'est pourtant que celle d'un vaste étang ou d'un très-petit lac, et si le Rhône et le Rhin, en traversant le lac de Genève et celui de Constance, ne sont pas épuisés par l'immense évaporation de ces belles nappes d'eau douce, c'est qu'ils reçoivent par des sources de fond bien d'autres eaux que celles des fleuves qui les traversent.

Nous avons déjà eu l'occasion (1) de mentionner les travaux analogues du savant ingénieur M. Belgrand, chargé de la navigation de la Seine entre Paris et Rouen. Dans la partie inférieure de son cours, à partir de la chute de l'Oise, la Seine reçoit si peu de cours d'eau considérables, que l'évaporation seule de son lit suffirait du reste pour épuiser complétement toute l'eau qui passe sous les ponts de Paris; de même, si en amont de la capitale, à la hauteur de Charenton, au-dessous de la jonction de la Marne et de la Seine, on construisait une immense digue reliant transversalement les hauteurs de droite et les hauteurs de gauche, bien loin de produire un lac égal à celui de Genève ou de Constance, on n'aurait qu'un petit lac bifurqué, recouvrant seulement les plaines basses d'alluvion des deux rivières arrêtées. Il est honorable pour la puissance de l'industrie moderne que ces suppositions ne soient aucunement des hypothèses impraticables. J'ai déjà dit combien, dans les salons de Paris et dans les conversations de société, on acquiert de science positive, quand on sait écouter, interroger et se souvenir. Un jour qu'il était question des fontaines artificielles et en même temps des admirables travaux du génie civil à Paris pour le canal Saint-Martin (œuvre qui n'est pas assez admirée), pour l'île des Cygnes, pour les îles et les quais de la Cité, quelques personnes élevaient des doutes sur la possibilité de certains travaux hydrauliques qui faisaient le sujet de l'entretien. « Eh! messieurs, s'écria le modeste M. Séguin, songez

(1) Voyez l'Étude sur Quillebœuf, page 185.

donc qu'à Lyon j'ai pu maîtriser le Rhône et lui tracer des quais qu'a respectés cette redoutable rivière. » Avec les progrès de l'industrie mécanique et physique, que ne feront pas nos descendants!

Une question bien posée, avons-nous dit, est plus qu'à moitié résolue; nous devons donc saisir l'occasion de demander aux hommes de capacité, de loisir et de fortune convenable, comme aussi aux gouvernements et aux administrations locales, des travaux purement scientifiques. La Tamise a été sondée de Londres à la mer, et la Seine est aussi assez bien connue pour la profondeur de son lit : pourquoi n'avons-nous point la carte détaillée des sondages du lac de Genève et la topographie de son bassin, tel qu'il paraîtrait si toute l'eau en avait été enlevée, et que ce fût une vallée à ciel découvert? La question, si l'on veut, n'est pas de moi ; mais je saisis l'occasion de la proposer de nouveau, surtout en y joignant la notice des terrains sous-jacents, tant primitif qu'alluvionnaires ; l'importance de l'étude des eaux à différentes profondeurs s'accroît encore de cette considération nouvellement introduite dans la science, que les plantes, les coquillages, les mollusques, les poissons, et en général tous les êtres vivants varient suivant la profondeur de l'eau douce ou salée, de même que le long des flancs des montagnes de l'équateur, la végétation et aussi les espèces animales varient depuis les peuplades tropicales jusqu'à celles des zones tempérées et de la Norwége ou de la Sibérie. La météorologie du fond de la Méditerranée, si différente de celle des plaines ou des vallées continentales, pour être plus difficile à connaître, n'en est pas moins

curieuse. L'ouvrage de l'amiral Smyth donne l'énumération des produits ichthyologiques de cette mer; mais l'influence de la profondeur, d'ailleurs bien indiquée dans l'ouvrage, n'y est pas mise en ligne de compte, quoiqu'il ait très-bien établi que, d'après la profondeur des mers qui les entourent, la Sardaigne et la Corse sont, suivant lui, de véritables îles marines, tandis que la Sicile, à peine séparée de l'Italie et de l'Afrique par des mers peu profondes, est, suivant son expression pittoresque, une île continentale, c'est-à-dire une île tenant au continent par des terrains à peine submergés. En suivant cette nomenclature, on peut dire que l'Angleterre est, par rapport à l'Europe, une véritable île continentale, puisqu'elle n'est séparée de la France que par un canal de quelques centaines de mètres de profondeur, tandis qu'en dehors des deux Finistères anglais et français, la sonde n'atteint pas le fond à plusieurs milliers de brasses. On peut prendre pour terme de comparaison la mince couche d'eau qui couvre les parapets des ponts de la Seine pendant la pluie, comparée à la profondeur d'eau de la rivière elle-même, et on sera encore au-dessous de la vérité.

Pour en finir avec la question relative à la quantité d'eau de la Méditerranée, nous dirons qu'en certaines localités, même loin des embouchures des fleuves et des dépôts qu'ils charrient dans la mer, on remarque certaines étendues de terrain qui semblent avoir été abandonnées par la mer, tandis que celle-ci a gagné sur d'autres points. Ce fait se rapporte à une question bien plus générale, que nous ne pouvons examiner ici dans toute son étendue, savoir, le changement de forme de

la terre quant à son noyau et à sa surface. Lors de la catastrophe, comparativement récente, qui a fait surgir les continents et déprimé le bassin des mers, un brusque changement a eu lieu dans l'aspect de notre globe ; mais ensuite les mêmes effets ont dû continuer à se produire sur une échelle infiniment moindre, et cependant, sensibles pour l'homme à cause de sa petitesse, ces changements sont surtout apparents à la limite de la terre et des eaux, qui nous donnent un nivellement perpétuel des côtes. Toute la partie occidentale de l'Europe se soulève ainsi graduellement, comme j'ai pu le constater par plusieurs renseignements authentiques. Le soulèvement des bords de la Baltique est connu et constaté depuis longtemps. Sur les côtes de France, qui s'enfoncent sous l'Océan par une pente douce et graduée, le moindre soulèvement est révélé par une retraite apparente de la mer, de même que les marées sur les côtes peu escarpées avancent ou reculent à de grandes distances. Dans les terrains disloqués et dont les assises brisées ne forment pas de masse continue, comme dans la Suisse, la Calabre et une partie de la Grèce, souvent une portion de terrain s'élève, tandis que la partie voisine s'abaisse. Je ne parle pas ici des terrains volcaniques, essentiellement portés sur un fond fluide de chaleur, dont les éruptions amènent une partie à la surface. Rien de plus célèbre que l'*aventure* du temple de Sérapis à Pouzzoles, dont les colonnes sont descendues au-dessous du niveau de la mer, ont été percées par les pholades et les vers lithophages, et, par la suite des siècles, se sont relevées de telle sorte, que la mer aujourd'hui baigne à peine leurs piédestaux. Je crois

savoir, par les travaux de M. Capocci, astronome de Naples, que les débris du temple semblent disposés à s'enfoncer de nouveau sous la mer, pour y recommencer la bizarre pêche aux pholades qu'ils ont déjà exécutée entre le siècle des Romains et le nôtre; c'est aussi l'opinion de M. Smyth, qui du reste fait très-bien observer que dans la Méditerranée les soulèvements sont bien plus nombreux que les enfoncements.

L'étude de la profondeur des mers semble à beaucoup de personnes un objet purement scientifique, et comme le vaisseau de guerre le plus grand et le plus chargé d'artillerie ne s'enfonce pas à plus d'une dizaine de mètres de profondeur, il leur semble que toute mer ou toute masse d'eau qui surpasse cette quantité est inutile à sonder. D'après la coupe du détroit de Gibraltar, insérée dans l'ouvrage de l'amiral Smyth, la profondeur du détroit dans son milieu n'excède guère 60 brasses anglaises (environ 110 mètres); mais cette donnée est importante pour la théorie du courant qui coule de l'Atlantique dans la Méditerranée, car une si petite profondeur admettrait difficilement le contre-courant dont on a souvent supposé l'existence pour expliquer comment la Méditerranée, recevant continuellement les eaux salées de l'Océan, n'augmente pas de salure, ce qui du reste n'est aucunement prouvé.

Dans la table donnée plus haut des quantités de poids de l'eau de mer, on trouve en général une salure plus grande que celle de l'Océan quand on est à une grande profondeur. L'excès de salure observée en dedans du détroit à six cent soixante-dix brasses semble difficile à expliquer, tandis que les faibles salures observées près

de la surface en dehors de Marseille et près des Baléares sembleraient indiquer que l'eau des fleuves, se mêlant et se confondant difficilement avec l'eau salée sur laquelle elle s'étend, est promenée à la surface, dans un faible état de salure, à des distances considérables de l'embouchure de ces mêmes fleuves. L'Amazone, l'Orénoque, la Plata, l'Indus, le Gange et les rivières du pays de Siam dessalent l'Océan à sa surface à d'immenses distances dans la saison des crues. Le Rhône, le Pô, le Nil, sont cités pour la même particularité par M. Smyth. S'il était aussi commode de retirer le sel de l'eau de mer que d'en prendre la température, on reconnaîtrait à la surface de la Méditerranée l'origine des eaux que les courants y promènent d'une manière vagabonde d'après la quantité de sel dont elles sont imprégnées. Nous reviendrons tout à l'heure, à propos des courants, sur cette faible salure observée en dehors de Marseille et le long de la côte d'Espagne. Elle provient évidemment du Rhône et de l'Èbre; mais en quelle saison a-t-elle été constatée?

Parmi les applications étonnantes de la science à l'industrie, on peut citer les câbles sous-marins des télégraphes électriques, qui porteront à la postérité le nom de M. Bret. Le câble qui traverse le pas de Calais a été suivi de deux autres communications de l'Angleterre avec le continent : l'une par la Belgique, l'autre par la Hollande. Tout en regrettant de voir que la France ne prenne aucune part à l'établissement de la ligne qui va d'Europe en Afrique par le golfe de la Spezzia, la Corse, le détroit de Boniface, et ensuite de la Sardaigne à la côte d'Afrique, en passant par la petite île de Galite,

nous dirons que c'est à la marine française que l'on doit la reconnaissance du fond de la mer entre la Sardaigne et l'Afrique. M. le contre-amiral Mathieu a bien voulu nous communiquer plusieurs des beaux résultats obtenus par son active initiative dans plusieurs parties de la Méditerranée. On suit avec intérêt (je n'ose dire avec bonheur) le profil du fond des mers qui atteint en certains endroits près de 2 ½ kilomètres, et qui cependant n'offre point d'escarpements ni de précipices, comme on en rencontrerait au débouché du canal de la Manche en entrant dans l'Océan, et même, d'après quelques indications fournies par les sondages de M. Smyth, la même plongée abrupte s'observerait en dehors du détroit de Gibraltar. En jetant les yeux sur ces documents, qui sont l'œuvre de MM. Darondau et Lecoat de Kerveguen, on est tout étonné d'y voir la date d'octobre 1854. Sous la direction du même amiral français, et d'après ses instructions, d'autres observateurs relèvent et sondent le détroit de Gibraltar, et vont résoudre enfin, au grand honneur de la France, les questions si controversées des courants de ce fameux détroit. La difficulté de retirer des eaux d'une grande profondeur, sans mélange avec les eaux supérieures, nous fait craindre que les questions relatives à la salure dans ces parages ne soient encore ajournées.

Passons à la question des marées. Tout le monde répète qu'il n'y a point de marées dans la Méditerranée, si ce n'est dans le voisinage du détroit de Gibraltar, où se propagent celles de l'Atlantique. L'amiral Smyth combat victorieusement cette assertion, tout en convenant que l'action des vents, de la pression atmosphérique

et des courants maritimes ou fluviatiles peut produire des effets comparables ou même supérieurs aux effets de la marée. Après l'observation des Grecs sur les mouvements singuliers de l'Euripe entre l'Eubée et la côte d'Aulide, mouvements auxquels les Grecs ont attaché la renommée qui suivait toutes leurs paroles, et mettant de côté l'anecdote très-apocryphe d'Aristote se précipitant dans ce détroit de désespoir de ne point trouver la théorie de ses agitations, nous dirons qu'à Venise, au fond du golfe Adriatique, les marées, renforcées par le resserrement local, sont très-sensibles et souvent dépassent un mètre. Il est vrai que l'action du vent est augmentée dans la même proportion; mais en s'aidant d'observations faites dans les pleines et dans les nouvelles lunes et pendant des temps calmes, Toaldo nous a donné de bonnes études des influences des actions de la lune et du soleil sur le niveau de la mer dans ces localités. Alexandrie d'Egypte paraît avoir des marées d'au moins un demi-mètre, dont l'ignorance a été fatale à l'époque de la bataille d'Aboukir, en éloignant l'idée de la possibilité de mettre la flotte à l'abri. L'amiral Smyth cite encore d'autres localités où l'influence luni-solaire n'est pas douteuse. On voit avec étonnement qu'il attribue certains courants du détroit de Messine à l'action des marées; il en résulterait que les deux grands bassins de la Méditerranée verseraient tour à tour leurs eaux à l'orient ou à l'occident, et que par cet étroit passage l'effet des dénivellements deviendrait bien plus sensible.

Je ne puis m'empêcher de citer les belles paroles de Newton sur ce point intéressant des mouvements des

marées en général. « Tandis que dans les mers ouvertes l'élévation des eaux est en proportion avec la force soulevante de la lune et du soleil, et ne monte qu'à quelques pieds, dans les localités restreintes, au contraire, la vitesse acquise par les eaux, tant pour le flux que pour le reflux, ne peut être détruite qu'après que la mer s'est élevée à trente, à quarante pieds, même à cinquante et au-dessus. » Newton fait preuve ici comme ailleurs d'une grande habileté dans le choix des expressions de la langue latine, et il cite plusieurs des ports de la Manche, tant sur la côte anglaise que sur la côte française, où les marées sont énormes. Nous ajouterons qu'il eût pu citer les marées de cent et cent vingt pieds qui s'observent dans la baie de Fundy au Canada, dans les anciennes possessions françaises. On peut rendre à l'amiral Smyth la justice qu'il ne lui échappe dans son ouvrage aucun trait de rivalité nationale contre la France militaire ou scientifique, et cependant il est un des officiers qui ont tenu le plus longtemps la mer dans le blocus des côtes de France qui a précédé 1815. On aime à lire dans le paragraphe relatif à nos côtes méditerranéennes ces mots encadrés dans la suite du discours : « La France, ce pays tour à tour royaume, république ou empire, mais toujours puissance de premier ordre. » Qu'on nous permette d'ajouter que c'est surtout sous son nouveau titre que nous devons espérer aujourd'hui que la France ne déchoira pas.

En général, il nous semble que l'influence du vent a été un peu exagérée dans les estimes du savant amiral. Des soulèvements de dix ou douze pieds anglais nous paraissent difficiles à admettre, tandis que si une par-

tie considérable de la Méditerranée, par exemple le golfe de Lyon, est déchargée d'une certaine quantité de la pression barométrique, toute l'eau environnante affluera dans ce point, où la contre-pression ne fera plus équilibre, et alors, par un temps calme, dans le silence des vents et des orages électriques, la mer montera par un de ces soulèvements assez rares et assez peu destructeurs sur nos côtes, mais qui, dans les parages de l'Inde, poussent à l'embouchure du Gange de vraies cataractes qui couvrent la plaine à une immense distance, en engloutissant les hommes et les animaux et en rasant au niveau du sol toutes les habitations, tous les travaux agricoles. Ces *raz* de marées ont paru tellement étonnants, qu'on les a souvent attribués au mouvement que les tremblements de terre imprimaient au fond de la mer; j'ai même partagé longtemps cette opinion, qui peut-être dans quelques circonstances expliquerait certaines particularités, si du moins les indications du vent et du baromètre n'indiquaient une cause plus naturelle. Dans la riche collection de faits cités par l'amiral Smyth, on trouve un certain nombre de secousses ressenties à bord des vaisseaux non plus par des tremblements de terre, mais bien, suivant l'expression de l'auteur, *par des tremblements de mer*. Remarquons ici que les mouvements barométriques de la mer, constatés par M. Daussy d'après les observations des grandes marées de l'Europe occidentale, ne sont qu'une très-faible partie des marées de l'Atlantique, tandis que dans la Méditerranée ces effets sont de même ordre et de même grandeur que ceux de la marée elle-même. Que dire de cet ensemble de documents? Ce sont toujours des questions posées,

des questions bien posées; les chercheurs scientifiques qui observeront dans chaque localité en fourniront plus tard la solution. Le mérite dans les sciences n'est pas de savoir, mais de savoir le premier. Un armateur du Havre ou de Dieppe envoie un bâtiment à New-York, ou à Terre-Neuve, ou aux grandes Indes, sous la conduite d'un patron qui certes n'est ni un Christophe Colomb, ni un Vasco de Gama, et celui-ci accomplit cette traversée fort obscurément, mais bien plus sûrement que ces illustres navigateurs. « C'est quelque chose, dit Horace, que d'arriver jusqu'à un certain point quand il est impossible d'aller plus loin. »

Est quoddam prodire tenùs, si non datur ultra.

On doit légitimement ajouter au mérite des découvertes, même incomplètes, une part de la gloire que ces tentatives ont permis de recueillir aux successeurs de ces premiers inventeurs, sans lesquels les découvertes subséquentes n'auraient pas été faites. L'orgueilleux Charles-Quint, qui avait supprimé le *non* dans la fameuse devise de l'antiquité sur les colonnes d'Hercule, *non plùs ultra*, ne s'est enrichi des dépouilles du Mexique et du Pérou, et n'a possédé la mer Pacifique par les Fernand Cortez, les Pizarre et les Balboa, qu'après les tristes expéditions de ce Christophe Colomb, qui, suivant son épitaphe, ne reçut qu'une prison en échange d'un monde, et des fers pour une couronne qu'il avait donnée à l'Espagne. A mesure que la civilisation fera des progrès, l'équitable postérité fera une meilleure part aux inventeurs, et les archives du genre humain conserveront avec reconnaissance les noms de

ceux qui, par leurs travaux, ont été véritablement les bienfaiteurs de l'humanité, en mettant la force du côté de l'intelligence et réalisant ainsi ce vieil apophthegme : savoir, pouvoir!

Autant les lois de la mécanique se déploient majestueusement et complétement dans les courants qui sillonnent les grands océans, et qui font naître cinq grands circuits d'eaux chaudes et d'eaux froides dans l'Atlantique du nord, dans l'Atlantique du sud, dans l'océan Pacifique du nord, dans l'océan Pacifique du sud, et enfin dans la mer des Indes, autant il est difficile de bien reconnaître les courants de la Méditerranée, resserrés dans deux bassins limités, contrariés par les vents, influencés par les fleuves qui s'y jettent, par les eaux qui arrivent de l'Océan, et enfin par celles qui descendent de la mer Noire. La belle carte des courants de M. Duperrey n'indique que le courant du détroit de Gibraltar. L'ouvrage de l'amiral anglais, tout en comprenant l'ensemble des notions que l'on possède en 1854 sur cette question, n'en est pas moins, comme il le remarque lui-même, bien au-dessous des exigences de la science moderne. Essayons de rattacher ces courants à la même théorie qui nous a donné le secret des mouvements généraux de ces grands océans qui ne laissent aux continents qu'un quart au plus de la surface du globe.

Rappelons d'abord que toute masse fluide d'air ou d'eau, transportée vers le sud, y arrive, à cause de la rotation de la terre, avec une vitesse moindre *vers l'est* que celle des lieux où elle aborde, et que par suite elle doit se porter vers l'ouest, tandis qu'une masse qui re-

monte vers le nord y porte un excès de vitesse *vers l'est*, et par conséquent tend à se diriger vers l'orient. Ainsi les eaux du Rhône et de l'Èbre de l'Espagne, en descendant vers le sud, doivent prendre sensiblement vers l'ouest et raser les côtes d'Espagne; c'est ce qui explique la moindre salure observée entre les Baléares et la côte de Valence; c'est encore ce qui explique pourquoi, dans le courant rapide des Dardanelles, les eaux de la mer Noire suivent la côte d'Europe de préférence à la côte asiatique. De même le courant du Nil, qui marche en sens contraire, se porte à l'est, et il longe les côtes de Syrie. Il semble donc s'établir une espèce de circuit qui, dans le bassin du levant, suit la côte d'Asie, et, tournant ensuite à l'occident, vient rejoindre les eaux fournies par la mer Noire. Ce circuit se complète naturellement en revenant par l'Archipel, par la Grèce méridionale, par le sud de la Sicile et par le nord de l'Afrique, où, comme courant de retour, il est dirigé de l'ouest à l'est. Depuis la côte de Tunis jusqu'à celle de Tripoli et d'Alexandrie, ce courant s'observe indubitablement; mais il reste fort douteux qu'il se relie avec le courant, dirigé aussi vers l'est, qui longe la côte d'Algérie jusqu'à Carthage, dans le bassin occidental. Tout porte à croire qu'il s'établit dans cet autre bassin un circuit tout pareil, formé par les eaux de l'Océan, qui entre par l'ouest dans le détroit de Gibraltar, côtoie l'Afrique française, et, remontant le long de l'Italie occidentale, vient rejoindre, par le golfe de Gênes, les eaux du Rhône et de l'Èbre. La salure de la mer, à la superficie et dans des profondeurs considérables, trahira l'origine des eaux qui la composent; mais c'est sur-

tout le courant de la mer Noire, dont les eaux sont si peu salées, qui sera facile à reconnaître dans les parages de Rhodes, de la Crète, des Cyclades et de Cythère. Dans la table des degrés de salure donnée plus haut, on voit pourquoi la salure est bien plus considérable à l'est et vers le milieu de la mer qu'à l'ouest et sur les côtes d'Espagne. Reste la question de savoir si la salure n'est pas beaucoup plus considérable au fond de la Méditerranée que vers la surface, qui reçoit immédiatement les eaux douces des fleuves et de la pluie. Il suffit d'avoir remarqué combien, dans une tasse de thé où l'on jette du sucre sans agiter le liquide, le fond sucré se mêle lentement à la surface qui ne l'est pas; avec un peu de dextérité, on fait aussi cette expérience curieuse, de remplir d'abord à moitié avec de l'eau un verre sur lequel on met ensuite du vin sans que le mélange s'opère. Rumford allait encore plus loin, car, après avoir rempli à moitié un vase d'eau froide, il versait au-dessus de l'eau chaude qui ne s'y mêlait que tardivement. Il pourrait donc se faire que la plupart des courants méditerranéens ne fussent que des courants superficiels et pas du tout des courants de fond. Alors la salure du fond serait plus considérable que celle de la surface. Le sel qu'amène l'Océan serait ainsi logé dans les profondeurs de notre mer intérieure, ce qui expliquerait l'étonnante salure de 129 millièmes reconnue dans l'intérieur du détroit, à 670 brasses anglaises de profondeur. Attendons l'observation et nous saurons; jusque-là, malgré notre légitime impatience, sachons ignorer : c'est un principe que je ne cesserai de répéter. La traduction de ce mot dans le

langage du sens commun est celui-ci : ne demandons pas l'impossible.

L'amiral Smyth, dont l'ouvrage a servi de texte à cette étude, est membre correspondant de l'Institut de France pour la Section d'Astronomie, et il est lui-même, ainsi que son fils, un astronome de première distinction ; son ouvrage intitulé *Cycle de notions astronomiques* (*Cycle of celestial objects*) a reçu la grande médaille de la Société royale de Londres. Après la guerre du commencement de ce siècle, il a déterminé avec précision les positions géographiques d'un grand nombre de points du bassin occidental de la Mediterranée, et même il est arrivé jusqu'à la Morée, en retournant ensuite à la Sicile, à l'Algérie et au Maroc. On voit dans son ouvrage, à la suite de ses nombreuses déterminations dans l'ouest, les déterminations du capitaine Gauttier sur les côtes de Candie, l'Archipel, la Turquie d'Europe, la mer Noire tout entière, enfin l'Anatolie et l'Asie Mineure, la Syrie et l'Egypte. La longitude de Palerme, point essentiel entre les deux bassins de la Méditerranée, est déterminée par lui et par M. Daussy. Il se montre toujours empressé de rendre justice à ses compétiteurs en hydrographie comme en toute autre chose. On peut lui appliquer cette pensée que Sophocle met dans la bouche d'Œdipe : « En avancant dans la vie, j'ai appris à être bienveillant ; mais cette bienveillance est naturelle aux âmes élevées. »

Comment donc résumer un ouvrage plein de faits qui se rapportent à la nature entière, en y comprenant, avec l'homme, tous les êtres animés qui foisonnent sur les rivages, sur les bords, enfin au milieu de cette mer

africaine, asiatique et européenne? Les migrations seules des poissons qui suivent les courants et les côtes depuis les colonnes d'Hercule jusqu'à la mer d'Azof, à l'extrémité de la mer Noire, réclameraient une étude à part. L'auteur met en doute s'il est un seul individu de ces espèces neptuniennes qui arrive au terme de sa carrière et meure de vieillesse; mais la nature a compensé ces grandes destructions par une prodigieuse fécondité, car dans plusieurs cas l'éclosion des œufs produit de véritables bancs marins vivants, qui fournissent amplement à la consommation active des espèces carnassières, de manière à limiter, d'une part, la population de chaque poisson, et, de l'autre, à en conserver le nombre à peu près constant. On peut regretter que l'auteur ne parle presque pas de nos pêcheries de corail sur la côte de Bône. La difficile question de la quantité d'eau que la Méditerranée perd par l'évaporation est aussi peu développée; mais les déterminations scientifiques manquent ici complétement. On doit considérer l'ouvrage de l'amiral Smyth comme le point de départ des travaux futurs qui le compléteront, et en mettront les parties faibles au niveau des parties les plus brillantes.

Il ne faut pas croire qu'en marchant sur les errements d'un auteur célèbre, il n'y ait rien à gagner, même pour les découvertes originales. Dans l'état actuel des sciences, l'imprévu, comme disait Arago, garde encore la meilleure part: en cherchant à vérifier une assertion connue, on rencontre presque toujours des choses nouvelles. Mille exemples pourraient en être cités; mais la logique seule nous crie que, pour trouver, il faut chercher. Admettre l'hypothèse contraire, suivant l'expres-

sion populaire, ici fort appropriée aux éventualités de la science, ce serait vouloir gagner à la loterie sans avoir pris de billets.

Les vents, ces dominateurs des mers, n'offrent point, sur la Méditerranée, cette constance qui a fait donner à beaucoup des mouvements de l'atmosphère au-dessus des grands océans le nom de *vents réglés* et de *vents périodiques*. Lorsque Magellan, ouvrant ses voiles aux alizés de l'océan Pacifique du sud, traversa la moitié du globe pour retrouver les possessions espagnoles qu'il avait déjà visitées en marchant vers l'est, il ne connut pas toutes les chicanes des vents inconstants des mers méditerranéennes. Plus tard les galions chargés de l'or du Mexique et du Pérou se décidèrent à traverser l'immense océan Pacifique et à revenir par le cap de Bonne-Espérance plutôt que de traverser l'Atlantique à contre-courant d'air et d'eau. D'après la constitution générale de l'Europe, le vent d'ouest semblerait devoir dominer sur la Méditerranée; mais la grande chaleur que prennent les déserts de l'Afrique, de l'Egypte, de l'Arabie et de la Perse cause dans l'atmosphère de ces régions un courant ascendant que viennent remplacer les couches d'air plus froides qui reposent sur l'Europe méridionale. De là un transport continu des masses d'air européennes vers le sud, pardessus la Méditerranée. Avant la navigation à vapeur, il était fort difficile de quitter les côtes du Maroc, de l'Algérie et de la Mauritanie pour remonter vers l'Europe. La traversée de Marseille à Alexandrie était sept à huit fois plus facile que le retour en France. Suivant l'observation du maréchal Marmont, l'Egypte semble être

faite pour être conquise. César et Napoléon y sont descendus à pleines voiles, l'un du bassin oriental, l'autre du bassin occidental. Comme il n'est point de vérité absolue, nous dirons que ces mêmes courants d'air assuraient aux pirates du Maroc, d'Alger et de Tunis une impunité qu'ils conservèrent encore, à la honte de l'Europe, trois cents ans après Charles-Quint, dont le grand amiral Doria disait, en parlant de la Méditerranée : « Il n'y a que trois ports sûrs dans cette mer : Juin, Juillet et Carthagène. » Tout le monde connaît l'épouvantable désastre de Charles-Quint devant Alger au mois d'octobre 1541. « Ce fut là, dit l'amiral Smyth, que le sanguinaire Fernand Cortez perdit les bijoux et les trésors de pierres précieuses avec lesquels il comptait racheter la faveur de son souverain. » Ajoutons que si les conquérants de l'Amérique, les Fernand Cortez, les Pizarre et même les gens de Christophe Colomb ont encouru le reproche de férocité en détruisant par millions les paisibles habitants des deux Amériques, leurs descendants, dans les guerres civiles de nos jours, ne se sont pas montrés moins sanguinaires et moins cruels. Il semble que la Providence, après l'extermination des races autres que la race conquérante, armait les Espagnols les uns contre les autres et les décimait sur le théâtre même des immenses exterminations dont s'étaient souillés leurs ancêtres. Mais, dira-t-on, le savant amiral doit-il s'occuper à moraliser les peuples? A cela je répondrai hardiment : Oui, l'humanité est encore cent fois au-dessus de la science.

Aujourd'hui même la cause de l'humanité triomphe sur les bords qui furent témoins du désastre de Charles-

Quint. La France a fait justice des pirates barbaresques, et la navigation à vapeur a permis le retour comme l'arrivée sur les côtes de l'Afrique française.

Puisque nous parlons ici des ports de la Méditerranée, qui dans le premier comme dans le second bassin sont extrêmement peu nombreux, je dirai, d'après des autorités compétentes, que si à Carthage on fondait un Gibraltar anglo-français, non visité par la peste et servant de station, de port-franc entre les deux bassins de la Méditerranée, Carthage renaîtrait de ses ruines, et qu'avant la fin du siècle il y aurait là une ville européenne de 100,000 âmes, sans compter Tunis, qui en a déjà 150,000. Une de mes autorités, qui le croirait? est celle du roi Charles X, transmise par son ancien ministre M. Laisné. Malheureusement cet homme d'État a emporté dans la tombe toutes ses idées et toutes ses connaissances politiques, qui eussent été si utiles à la France et à l'humanité. C'était, suivant l'expression de Quintilien, le *vir bonus dicendi peritus*, c'est-à-dire l'homme de bien doué d'éloquence; mais sa modestie l'emportait encore sur sa capacité. Après Carthage et Malte, il n'y a plus guère dans le second bassin de la Méditerranée que le port de Milo et celui de Lesbos. Je ne sais lequel des deux les États-Unis d'Amérique voulaient acquérir à tout prix. Ils paraissent du reste y avoir renoncé.

Si le vent d'ouest et le vent du nord soufflaient alternativement sur la Méditerranée, la navigation à voile pourrait tirer parti de ces directions diverses; mais il arrive presque toujours qu'ils soufflent en même temps, et qu'il en résulte un vent de nord-ouest. Sur plusieurs

parties de la Méditerranée, notamment dans les provinces illyriennes, ce vent, connu sous le nom de *bora*, est un vent désastreux qui détruit la végétation, comme le fait le vent d'ouest sur les côtes occidentales de France. Les vents étésiens sont aussi un fléau sous le beau climat de Constantinople. La côte sud de la Crimée, qui en est abritée par la chaîne prolongée du Caucase, paraît offrir le plus beau climat du monde pour la salubrité, pour la douceur des saisons et la richesse des productions de la terre, tandis que la partie nord, balayée par ces impitoyables courants d'air, n'offre, comme la partie méridionale de la Russie, que des steppes sans végétation arborescente. Par un singulier effet d'abritement local, tandis que la partie méridionale de la mer Noire est sujette aux tempêtes qui lui avaient valu le nom de *Pont-Axin,* c'est-à-dire « mer inhospitalière, » la partie septentrionale est comparativement calme et sûre. A voir dans l'ouvrage de M. Smyth tout ce que la science peut encore obtenir de notions importantes par l'observation, on se demande dans quel siècle futur pourra être terminée l'histoire naturelle de cette mer; ce ne sera évidemment qu'après que la civilisation aura fait naître sur chaque point des observateurs sédentaires, qui recueilleront sans peine plus de renseignements précis que toutes les expéditions scientifiques de France et d'Angleterre n'en pourraient rassembler dans leurs stations temporaires.

Si l'action du vent est souvent incommode et même nuisible, son absence est aussi souvent pire. On connaît le dicton populaire qui prétend que la ville d'Avi-

gnon est ennuyeuse quand il fait du vent, et malsaine quand il n'en fait pas :

> Avenio ventosa,
> Cum vento fastidiosa,
> Sine vento venenosa,
> Omni tempore odiosa.

Sans vouloir garantir l'exactitude de cette boutade, remarquons que l'homme se plaint bien souvent de ce qui lui est utile, et qu'en satisfaisant à ses vœux, la Providence lui rendrait un fort mauvais service. Il est, suivant l'expression de Virgile, « ingrat par ignorance : »

> Ignaros rerum, ingratusque salutis.

Tout ceci s'applique à cette terrible *malaria* qui infeste tant de localités sur les côtes d'Espagne, de France et surtout de la Corse orientale et de la campagne de Rome, et dont le vent d'ouest préserve les côtes occidentales d'Europe. Sans doute l'abri des montagnes de Corse est pour beaucoup dans la production de la *malaria* des rivages bas de la Corse et des côtes d'Italie qui lui font face. L'amiral Smyth examine la question de savoir si, depuis Romulus, qui, dit-on, *choisit un lieu salubre au milieu d'une région pestilentielle*, le climat de la campagne de Rome a changé ou est resté le même ; je pense qu'il a sensiblement empiré, puisque certains quartiers de Rome sont aujourd'hui envahis par ce fléau qui n'admet aucune acclimatation. Comme le sulfate de quinine est cher et peu abondant, ce ne seront que les travaux hydrauliques exécutés sur une

grande échelle qui assainiront les côtes de France et d'Italie. Ainsi que nous l'avons dit plusieurs fois, la France est encore à conquérir pour les Français; heureusement la science n'a pas dit son dernier mot, et nous avons 36 millions de Français.

On peut être assuré qu'en ouvrant au hasard le livre de l'amiral Smyth on rencontrera des notions solides et intéressantes. La partie géographique, avec l'histoire de la géographie pratique depuis Hipparque et Ptolémée jusqu'à l'époque de Christophe Colomb, et depuis cette époque jusqu'à nos jours, est un chef-d'œuvre de science positive. L'auteur cite honorablement les somptueuses publications du vicomte de Santarem, qui a recueilli tous les documents manuscrits depuis le x^e siècle, et qui les a publiés en fac-simile au grand profit de la science. Nous avons nous-même examiné cette précieuse publication du compatriote de Vasco de Gama, qui peut servir à fixer bien des points débattus en géographie et en histoire. Dans cette collection comme dans l'ouvrage de l'amiral Smyth, on voit les Juifs, les Égyptiens et les Grecs primitifs bornant l'Océan à l'Archipel et atteignant tout au plus les côtes de Sicile. Plus tard la Méditerranée est explorée jusqu'aux colonnes d'Hercule, et les voiles lançant les vaisseaux en pleine mer, la rame cesse de les guider le long des côtes et d'être, suivant Sophocle, la dominatrice des mers. Puis viennent les expéditions par terre, qui d'une part arrivent à l'Europe occidentale et de l'autre atteignent l'extrémité des Indes. Cependant même dans cette étendue restreinte on se figure à peine jusqu'à quel degré l'ignorance des chartographes était poussée au moyen âge. Ils ne donnaient à l'Europe,

l'Asie et l'Afrique aucune forme approchant de la réalité. L'Afrique, coupée en deux par une mer équatoriale hypothétique, laissait supposer un monde inconnu faisant pendant à l'Europe; quant au reste de la terre, malgré les paroles d'Aristote et de Sénèque, son existence n'était pas même soupçonnée. L'impossibilité où les anciens étaient de déterminer les longitudes et leur négligence à prendre les latitudes produisaient les effets les plus extraordinaires. On ne comprend pas qu'au moins ils n'aient pas donné aux côtes maritimes leurs directions vraies, car rien n'est plus facile que de voir si l'ensemble d'un rivage court au nord, à l'est, à l'ouest ou dans les directions intermédiaires. Les meilleurs portulans du moyen âge sont tous incroyablement défectueux. Au reste, ce n'est guère que depuis le commencement de ce siècle, ou tout au plus vers la fin du siècle dernier, que la connaissance des mouvements de la lune et le perfectionnement des montres marines ont permis de bonnes déterminations géographiques. Après les calculs d'Euler, qui, comme on sait, perdit un œil dans ses veilles obstinées sur la théorie de notre satellite, les marines de France, d'Angleterre et plus récemment des Etats-Unis ont pu se guider dans les voyages maritimes les plus hasardeux, et obtenir des cartes exactes du monde entier. Ces cartes forment maintenant une des richesses de l'humanité tout entière, et les récents travaux des Américains, sous la direction de M. Bache, l'arrière-petit fils de Franklin, ajoutent de jour en jour, sur une immense échelle, à ces trésors de science pratique. C'est une chose curieuse que pendant longtemps on ait mieux connu la distance de la lune à la terre que celle de Paris

à Constantinople. Louis XIV se plaignait que les astronomes de l'Académie des Sciences, en rectifiant et resserrant la côte de Gascogne d'après les observations astronomiques, l'avaient privé d'une partie de son royaume. A cette époque, et même beaucoup plus tard, la latitude du détroit de Gibraltar était en erreur de plusieurs degrés; on peut juger d'après cela de l'état où en était l'hydrographie du reste du monde.

Depuis 1815, les travaux de l'amiral Smyth pour la Méditerranée, combinés avec ceux de nos hydrographes, ont rectifié des centaines d'erreurs et marqué une ère nouvelle honorable à notre siècle. Nous n'avons pas même indiqué tout ce que la publication récente qui nous occupe renferme de questions importantes. L'étendue des divers bassins maritimes y est donnée avec soin. Chose remarquable, la Sicile y est reconnue *un peu plus petite* que la Sardaigne. La Corse ne vient qu'au sixième rang après la Sardaigne, la Sicile, la Crète, Chypre et l'Eubée. Il eût été curieux de donner l'étendue superficielle des contrées européennes, asiatiques et africaines qui versent leurs eaux dans la Méditerranée par les fleuves qui s'y déchargent depuis l'Espagne et le Maroc jusqu'à l'extrémité des Palus-Méotides. C'est là, pour ainsi dire, le bassin continental de cette mer dont Napoléon voulait faire le *lac français*, et que les Romains appelaient *notre mer, mare nostrum*. Elle sera bien mieux un jour la mer des peuples civilisés, quand, sous l'influence de l'ascendant moral et des lois de la France et de l'Angleterre, la Grèce, l'Asie Mineure, la Syrie, l'Égypte, la Mauritanie et les provinces limitrophes de la mer Noire auront vu renaître les immenses populations qu'elles

peuvent encore nourrir comme autrefois, et que les guerres entre nations seront prévenues par le développement des droits et des relations internationales, comme le sont les rixes sanglantes entre les hommes privés dans toute cité bien policée. En dépit de l'état actuel des choses, et, nous osons le dire, par cela même, ce temps n'est pas éloigné.

(Décembre 1854.)

DE LA

# PLURALITÉ DES MONDES.

DE LA

# PLURALITÉ DES MONDES (1)

C'est une idée fort ancienne que la terre n'est pas le seul monde habité. Tout le monde connaît cette prétendue exclamation d'Alexandre, qui, apprenant l'existence de populations autres que celle de notre globe, s'écria : « Ah! malheureux! je ne puis les conquérir! » Juvénal cite très-sérieusement cette anecdote : « Un monde seul, dit-il, ne suffit pas à l'ambition du jeune conquérant macédonien. Le malheureux! il étouffe dans les étroites limites du monde, comme s'il était confiné sur les écueils de Gyare ou dans la petite île de Sériphe. »

> Unus Pellæo juveni non sufficit orbis;
> Æstuat infelix angusto in limine mundi
> Ut Gyaræ clausus scopulis, parvâque Seripho.

Plusieurs auteurs ont même dit que c'étaient les habitants de la lune que menaçait l'humeur belliqueuse

(1) I. *Of the Plurality of Worlds, an Essay;* London, J. W. Parker, 1853. — II. *More Worlds than one,* by sir David Brewster; London, John Murray, 1854.

du disciple d'Aristote. Au reste, s'il n'y avait pas d'hommes dans la lune, il est certain qu'il y avait des lions, puisque celui de Némée, s'étant approché trop près du bord de cet astre, avait perdu pied et avait sauté dans le Péloponèse, où il fut tué par Hercule.

Revenant à l'antiquité, nous ferons observer qu'il est facile d'y faire remonter toute idée spéculative. L'imagination va toujours plus vite que l'observation, et l'assertion devance la preuve. Or les anciens, en toute chose, ont dit le pour et le contre; plus soigneux de faire de l'éloquence que d'arriver à la vérité, ils ont laissé tout indécis. Ce n'est donc pas une grande recommandation, pour une théorie quelconque, que d'avoir son origine dans l'antiquité, puisque l'opinion contraire pourrait également prétendre au même avantage. La Grèce était le pays des philosophes, ou, si l'on veut, des raisonneurs, et, comme disait Cicéron, « Il n'est rien de si absurde qui n'ait trouvé quelque philosophe pour le soutenir. »

Qu'on nous permette d'insister sur le peu d'importance que les philosophes attachaient anciennement aux notions exactes sur le système du monde. Aristote, ce génie profond en tout, mentionne avec une incroyable indifférence les idées pythagoriciennes qui plaçaient le soleil au centre des mouvements planétaires. Il a donc connu parfaitement cette théorie, aussi simple que conforme à toutes les observations; il en parle en passant et sans s'y arrêter, sans avoir l'air d'en sentir l'importance. Bien des siècles après, Ptolémée met au rang des planètes, qui, suivant lui, tournent à l'entour de la terre, Mercure, Vénus, le soleil, Mars, Jupiter et

Saturne, et même la lune! Peu lui importe que le soleil soit immensément gros, qu'il soit lumineux par lui-même, qu'il nous envoie l'étonnante quantité de chaleur qui fait nos saisons, nos climats et la vie tout entière à la surface de notre globe. Voilà cet astre si différent des autres, si exceptionnel en tout, qui prend son rang, son cercle, ses *épicycles*, comme la plus petite des planètes; c'est à peu près comme si on comptait un éléphant parmi les individus d'un clapier de lapins. La lune, qui ne ressemble pas plus au soleil qu'aux planètes, se trouve de même assimilée à une planète dans cette incroyable confusion, et le genre humain, fermant les yeux aux lumières de l'école de Pythagore, vit sur cette étrange doctrine pendant douze ou treize siècles, excusant par une crédulité aveugle l'ignorance de ses instituteurs!

Cependant, lorsque après la publication de l'ouvrage de Copernic le télescope, inventé en Hollande au commencement du XVII[e] siècle, eut été dirigée par Galilée vers les corps célestes, et qu'on eut reconnu d'immenses différences entre des astres qui, à la vue simple, se ressemblent tous et ne paraissent que comme des points brillants, il n'y eut plus moyen de soutenir les vieilles doctrines, et l'on fut forcé, par l'inspection immédiate, d'admettre toutes les vérités que la logique avait inutilement proclamées. Toutes les étoiles ne furent plus que des points brillants sans grosseur appréciable, comme le serait notre soleil, s'il était quelques centaines de mille fois plus éloigné de la terre. Toutes les planètes au contraire prirent des dimensions considérables; elles s'arrondirent en globes semblables au

nôtre. Ces globes, d'après leur distance, furent reconnus les uns plus grands, les autres plus petits que la terre. On y vit le jour naître et finir pour chaque localité, et le soleil se lever et se coucher. On les vit tourner sur eux-mêmes comme la terre, et par suite avoir des jours et des nuits comme nous les avons ici. On vit des nuages flotter dans leurs atmosphères, et des orages s'y former. Sur Jupiter, des taches d'un blanc éclatant, qui duraient peu, semblèrent à Cassini être des tapis de neige qui fondait ensuite. Les traces des vents réglés, analogues à ceux de notre terre, s'y laissèrent apercevoir; on dessina les continents et les mers des planètes; enfin dans Mars, voisin de notre globe. et qui ressemble à celui-ci pour l'ensemble des climats, on vit les glaces polaires se former, et les contrées qui avaient l'hiver se recouvrir de frimas, tandis qu'au pôle opposé, qui avait la saison chaude, les neiges fondaient, et la coupole de glace et de neige se rétrécissait considérablement. C'est ainsi que, contemplant notre terre, les habitants de Mars peuvent, pendant notre hiver, apercevoir la neige qui la couvre jusque vers le milieu de la France; ils voient ensuite pendant l'été cette neige fondre graduellement et se resserrer jusqu'aux limites septentrionales de l'Europe.

L'assimilation des planètes avec la terre fut donc généralement et tacitement adoptée. En effet, après avoir reconnu qu'une planète était toute semblable à la terre, admettre que, comme la terre, elle était peuplée d'êtres vivants, cela était infiniment plus facile que de reconnaître qu'un astre brillant, qui, à l'œil nu, ne différait pas d'une étoile, était en réalité une masse solide, éten-

due, recouverte d'une atmosphère, partagée en continents et en mers, empruntant comme la terre sa chaleur et ses climats au soleil, et enfin de tout point pareille à notre globe, sauf la grosseur, qui était tantôt au-dessus, tantôt au-dessous. L'idée d'êtres vivants répandus sur des contrées semblables aux nôtres se présentait si naturellement, qu'il n'était même pas besoin de l'indiquer à ceux auxquels on apprenait ce que le télescope avait fait découvrir sur la nature des planètes. Chacun des mondes nouveaux, une fois bien reconnu, était pour ainsi dire peuplé par l'imagination, guidée par l'analogie. Lorsque Galilée eut le bonheur de contempler, lui, le premier d'entre les hommes, toutes les merveilles que révélait le télescope, il publia un petit opuscule dont l'effet fut prodigieux : c'était le *Nuntius sidereus*, c'est-à-dire le messager ou le courrier des astres, ce qui répond encore au titre de *nouvelles du ciel*. Les télescopes modernes, en se perfectionnant, n'ont fait que développer et confirmer toutes les ressemblances planétaires que Galilée apercevait, et que ses prédécesseurs n'avaient pu soupçonner que par le raisonnement.

Une des analogies qui frappèrent le plus l'esprit de tous les penseurs, ce fut, il faut le dire tout de suite, la découverte des lunes que les autres planètes possèdent comme la terre. Avant le télescope, personne ne se serait avisé de chercher à voir les lunes ou satellites de Jupiter, que très-peu de vues privilégiées peuvent entrevoir sans le secours des lunettes astronomiques. Aussi notre lune était-elle un grand embarras pour le classement général des astres dans le système du

monde. Elle est très-voisine de la terre, ce qui lui donne une grosseur apparente presque égale à celle du soleil, lequel est quelque chose comme soixante-dix millions de fois plus volumineux que la lune. Les montagnes et les vallées de notre satellite, les plaines, les cratères volcaniques, les coulées de lave, les escarpements, les pics aigus, les fentes de terrain, les ombres des montagnes, les rochers, même d'une dimension médiocre, tout s'y distingue parfaitement. Molière fait dire à l'un des personnages des *Femmes savantes :*

Je n'ai point encor vu d'hommes, comme je crois ;
Mais j'ai vu des clochers tout comme je vous vois.

Ce que Galilée ne pouvait faire avec sa petite lunette, qui, avec son pied, pouvait être enlevée par un enfant, ce que Huygens et Cassini ne pouvaient faire avec des lunettes longues de vingt, de trente, de cent pieds, Herschel et le comte de Rosse l'ont exécuté de nos jours. Le télescope de ce dernier a une ouverture de 2 mètres et repose sur une espèce de tour ou plutôt de fortification à créneaux dont les murs ont de soixante à quatre-vingts pieds du nord au sud, et une cinquantaine de pieds de hauteur. On calcule facilement qu'un géant qui aurait la pupille de l'œil égale à l'ouverture du télescope de lord Rosse serait haut de 150 mètres environ, car la hauteur du corps est à peu près soixante-quinze fois le diamètre de la pupille ou prunelle de l'œil, ce qui, pour une pupille de 2 mètres d'ouverture, entraînerait une taille de 150 mètres. Avec ce télescope, on verrait facilement une cathédrale lunaire ou une construction, de mêmes dimen-

sions. Rien de pareil n'a été vu ; mais nous reviendrons là-dessus tout à l'heure.

Tandis que, dans le système de Copernic et de Pythagore, la masse immense du soleil, quatorze cent mille fois plus volumineux que la terre, occupe le centre des mouvements planétaires, que les planètes circulent à l'entour de cet astre exceptionnellement massif, chaud et lumineux, que devenait la lune tournant autour de la terre passée au rang des planètes, et accompagnant notre globe dans son mouvement circulaire autour du soleil? Pourquoi cet astre était-il, contre toutes les analogies, subordonné à la terre, et pourquoi la terre avait-elle le privilége de se faire suivre par une espèce de planète secondaire dont elle dominait les mouvements, et qu'elle faisait tourner autour d'elle, comme elle tournait elle-même autour du soleil? Sans doute cette domination était flatteuse pour notre planète, qui imposait ainsi ses lois à une espèce de serviteur, à peu près comme les courtisans imposent à leur domesticité la domination qu'ils subissent eux-mêmes de la part du souverain. On avait donc, à partir du soleil, d'abord Mercure, ensuite Vénus, ensuite notre terre sous le nom de Cybèle, ensuite Mars, puis Jupiter et Saturne; mais, encore un coup, comment se faisait-il que la terre fût accompagnée de la lune, tandis que les autres planètes ne montraient rien de pareil? Plus de la moitié du XVI^e siècle, entre Copernic et Galilée, fut embarrassée de cette contre-analogie lunaire. Enfin le *Nuntius sidereus* de Galilée, cette gazette du ciel, apprit à l'univers que la terre n'était pas seule accompagnée d'un astre secondaire, d'une lune : Galilée en

avait vu quatre à Jupiter. Cette immense planète, trois cents fois plus grosse que la terre, avait quatre satellites, quatre lunes, quatre petits astres secondaires. Plus tard les astronomes reconnurent huit lunes à Saturne. Uranus et Neptune, qui ne figuraient pas encore au nombre des planètes, furent aussi reconnus plus tard comme suivis ou entourés de lunes ou satellites. L'analogie était partout; la terre n'avait rien d'exceptionnel, et si elle était habitée, pourquoi les autres planètes qui lui ressemblaient en tout ne le seraient-elles pas? Ajoutons de plus que l'orgueil légitime de la race humaine, qui sent à juste titre sa prééminence sur les êtres matériels, portait naturellement à faire le raisonnement suivant : l'homme étant le roi de la création qu'il domine et celle-ci semblant faite pour lui, à quoi servirait la création de tant d'autres globes pareils, s'ils n'étaient peuplés non-seulement d'animaux vivants, mais même d'êtres raisonnables? Un pas de plus, on y aurait admis les clochers de Molière. Réservons encore là-dessus l'exposé des notions acquises par la science et les conclusions que nous aurons à en tirer.

Tandis que Cassini et Huygens, devenus Français par les bienfaits de Louis XIV, qui les avait appelés en France, complétaient par l'observation les spéculations de Pythagore et de Copernic et les découvertes optiques de Galilée; tandis que s'établissait l'opinion qui attribuait des habitants, et même des habitants doués de raison, aux autres planètes comme à notre terre, Fontenelle, qui suivant Voltaire faisait de petits vers et de grands calculs, Fontenelle, de l'Académie française et

secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, non moins savant astronome qu'écrivain élégant, Fontenelle, disons-nous, se laissa tenter à l'attrait piquant d'une composition philosophique qui, tout en ne se défendant pas trop de l'objection de paradoxe, pût offrir sous une forme populaire un grand nombre de vérités scientifiques. Beaucoup d'auteurs latins et français avaient, comme anciennement Aristote, décrit le ciel et ses immensités, ils avaient mesuré les astres et entassé les formules d'admiration pour l'espace qui les sépare, pour leur grosseur, pour la régularité de leur marche, et enfin pour les milliers de siècles qui règlent les périodes célestes. On peut voir un exposé de ce genre dans les œuvres de la Bruyère: mais là, comme dans l'ouvrage bien plus spécial de Huygens, intitulé *Cosmotheoros*, tout est, pour ainsi dire, exclusivement scientifique, et, on peut le dire, assez peu intéressant pour nous autres habitants de la terre. Huygens, qui a écrit un peu après Fontenelle, ne semble pas avoir suivi les idées de son prédécesseur: il n'a pas admis le moindre doute sur les habitants des planètes, et on peut dire qu'il a poussé outre mesure leur analogie avec les habitants de la terre.

L'ouvrage latin de Huygens, qui ne fut publié qu'après sa mort, est passé presque inaperçu. Il y en a cependant deux traductions françaises, dont l'une a été publiée en Hollande sous le même titre que l'ouvrage de Fontenelle, savoir, *de la Pluralité des Mondes*. Ce dernier, publié en 1686 et complété en 1719 par un dernier chapitre, fut traduit dans toutes les langues et conquit une célébrité qu'aucun ouvrage purement scien-

tifique n'atteignit jamais. Quoique écrit dans le système des tourbillons de Descartes, la partie théorique est tellement indépendante au fond des spéculations que l'attraction de Newton devait bientôt détrôner, qu'il serait très-facile de faire disparaître ces légers emprunts, faits, pour ainsi dire, par condescendance aux idées alors régnantes, sans altérer en rien ni la contexture, ni les conclusions de l'ouvrage. Toutes les mêmes analogies que présente une étoile ou un soleil, centre d'un tourbillon qui fait tourner les planètes autour de lui, subsisteraient pour une étoile ou un soleil retenant par son attraction et faisant ainsi tourner autour de lui ces mêmes planètes accompagnées de leurs lunes ou satellites. Fontenelle, comme on sait, disait que s'il tenait des vérités dans sa main fermée, il se garderait bien de l'ouvrir; on imaginera donc facilement que s'il a ouvert la main pour laisser échapper ce qui était déjà pour beaucoup de monde une vérité, savoir, la pluralité des mondes, il ne l'aura ouverte qu'avec ménagement et de manière à ne blesser aucune des susceptibilités qu'auraient pu alarmer des conséquences trop hardies déduites des principes qu'il établissait. L'ouvrage originairement ne comprenait que cinq entretiens ou chapitres. Dans une édition subséquente, il y ajouta un sixième entretien, destiné *à confirmer ce que contenaient les entretiens précédents;* mais on y trouve la prudente recommandation de ne point s'entêter à soutenir devant les indifférents ou les esprits hostiles la pluralité des mondes, en acceptant volontiers le reproche de paradoxe, et sacrifiant expressément l'amour de la vérité à l'amour de la paix. Sur le reproche que lui fait en

propres termes son interlocuteur ou plutôt son interlocutrice, que ne pas soutenir ses opinions c'est trahir la vérité et n'avoir pas de conscience, il avoue *qu'il n'a pas un grand zèle pour ces vérités-là, et qu'il les sacrifie volontiers aux moindres convenances de la société*.

On en était là sur la pluralité des mondes, lorsqu'en 1853 un révérend anglais, M. Whewell, homme d'une grande autorité scientifique et dont le nom n'a pas été mis en tête de son ouvrage, avoué cependant hautement par l'auteur, livra au public un *Essai sur la Pluralité des Mondes* (*of the Plurality of Worlds, an essay*). Cet essai aurait dû avoir justement le titre contraire, savoir : « de la non-pluralité des mondes. » Notre terre y est représentée comme le seul lieu de notre monde solaire, et même de l'univers entier, qui possède des êtres vivants doués de raison. Les planètes plus rapprochées que nous du soleil ne peuvent avoir d'habitants raisonnables, elles sont trop près du soleil. Celles qui sont au-dessus de la terre subissent la même exclusion, à raison d'une trop grande distance. Enfin tous les soleils, par analogie avec le nôtre, étant généralement considérés comme ayant autour d'eux des planètes avec ou sans lunes, ces planètes-là sont également dépeuplées d'êtres pensants par le savant théologien anglais. M. Whewell, dont le nom n'est un mystère pour personne, possède une érudition scientifique des plus étendues; aussi appelle-t-il avec la théologie, au secours de son opinion, les observations du naturaliste armé du microscope, du géologue qui embrasse toutes les périodes des catastrophes terrestres, de l'as-

tronome aidé du télescope, enfin tout ce que la métaphysique peut faire présumer à priori sur l'unité de l'univers, d'après cette pensée, plus ou moins expressément énoncée par beaucoup de bons esprits, qu'il ne peut y avoir contradiction entre deux vérités acquises même par des voies très-différentes, et qu'ainsi une vérité métaphysique peut contrôler une assertion conclue de l'observation du monde matériel. Néanmoins, comme cette série d'idées nous jetterait dans la question si controversée des causes finales, nous ne la poursuivrons pas plus loin, même dans son expression la plus simple, savoir, qu'il n'y a rien d'absurde dans l'univers, et que, par suite, rien de ce qui contrarierait formellement les notions métaphysiques que nous avons de la nature des êtres ne peut exister.

De profonds penseurs, partant de cette idée, que ce qui paraît à l'imagination ou convenable, ou probable, ou possible, existe peut-être réellement, ont été conduits à classer les aperçus métaphysiques parmi les moyens d'investigation les plus efficaces, même dans le monde physique. Ils les regardent comme pouvant mettre sur la voie de recherches importantes, qui, si elles sont couronnées de succès, ajouteront de riches acquisitions au trésor que l'esprit humain a déjà accumulé dans la science de la nature. C'est ainsi que ces principes généraux, que la nature ne fait rien en vain, qu'elle opère toujours avec la moindre dépense possible de force, dans le moindre temps, par le chemin le plus court, et enfin avec la moindre action et la plus grande stabilité possible; tous ces principes, disons-nous, traduits en calculs et vérifiés par les recherches, ont conduit

aux plus brillantes découvertes dans toutes les sciences d'observation. Nous nous bornons aujourd'hui à indiquer cette thèse, nous réservant un jour de la développer ici même.

L'ouvrage du docteur Whewell sur la pluralité, ou plutôt, comme nous l'avons dit, sur la non-pluralité des mondes, a donné naissance en 1854 à un ouvrage tout à fait contraire du célèbre physicien sir David Brewster, l'un des huit associés que l'Institut de France choisit parmi les célébrités scientifiques du monde entier. Les découvertes de sir David dans l'optique sont bien connues, et il a peu de rivaux dans cette science si voisine de l'astronomie, puisque c'est principalement et presque exclusivement par leur lumière que les astres sont en relation avec nous. Son ouvrage, ou plutôt sa réponse, est intitulé : *More worlds than one; the creed of the philosopher and the hope of the christian*, c'est-à-dire « le monde n'est pas unique, c'est le *credo* du philosophe et l'espérance du chrétien. » Les conclusions de cet ouvrage sont parfaitement l'opposé de celles de l'auteur de l'*Essai*. Le docteur Brewster énonce lui-même qu'il l'a composé en réponse au livre de M. Whewell, et il pense que son ouvrage aura pour effet de soutenir le respect et la considération qu'avaient justement mérités les grandes découvertes faites depuis un siècle dans l'astronomie sidérale. C'est en ces termes que l'ouvrage a été présenté à l'Institut, le 31 juillet 1854, par l'auteur de cette Étude. Quoique M. Brewster ne soit pas, comme son antagoniste, un théologien de profession, les convenances religieuses n'y sont guère invoquées moins souvent, ce qui n'étonnera pas,

lorsqu'on saura que dans leurs sermons les prédicateurs protestants ont l'habitude de développer beaucoup de thèses appartenant aux sciences d'observation; on cite dans ce genre un sermon du docteur Bentley, qui reçut de Newton lui-même les instructions nécessaires pour le composer.

Pour nous autres Français, peu habitués à ce mélange du sacré et du profane, il nous suffira, en opposant un docteur à l'autre, d'examiner la question de la pluralité des mondes indépendamment de toute opinion théologique. M. Whewell et M. Brewster conviennent l'un et l'autre que la foi chrétienne n'y est pas essentiellement intéressée, mais évidemment ils ne font cette déclaration qu'à regret. Ce sont donc d'autres autorités qu'il faut appeler à prononcer dans un pareil débat. Souvenons-nous que dans des matières bien moins étrangères à la théologie, Pascal disait qu'*il était plus facile de trouver des capucins que des raisons.*

Les deux ouvrages que nous venons de citer, et que nous avons reçus directement de leurs célèbres auteurs, ont fait en Angleterre une immense sensation; les éditions à plusieurs milliers d'exemplaires se sont succédé rapidement. Plusieurs métaphysiciens trouvaient commode de n'admettre l'âme et la pensée que dans notre système solaire, et même exclusivement sur notre planète seule. Ils s'ôtaient ainsi tout embarras par rapport à ces êtres intelligents dont on n'avait plus besoin alors de rechercher la nature, analogue ou non à la nôtre, et la destination future. D'autres criaient à l'inutilité d'une si vaste création de mondes physiques, de soleils, de planètes, de lunes, pour arriver seulement à peupler

d'êtres pensants notre terre, c'est-à-dire l'une des plus petites planètes qui tourne autour de l'un des cent millions de soleils que notre vue peut atteindre et nos instruments cataloguer. Comme ici les faits ne peuvent parler, puisque nous n'apercevrons probablement jamais ni les habitants des autres planètes, ni même leurs travaux, c'est aux convenances métaphysiques qu'il faut s'adresser pour avoir l'opinion la plus certaine, ou, suivant l'expression des théologiens, l'opinion la plus probable sur l'existence des êtres vivants, ou vivants et raisonnables, ailleurs que sur notre terre.

C'est une notion maintenant vulgaire que toutes les planètes qui forment le cortége du soleil sont analogues à notre terre. Or, sur cette dernière, depuis une période de siècles presque infinie, la vie a paru et s'est développée sous l'empire de circonstances météorologiques bien différentes de celles qui se sont produites à l'époque de la dernière catastrophe qui depuis un petit nombre de milliers d'années a établi sur notre globe l'ordre physique qui y règne actuellement. Des eaux bouillantes sur un sol incandescent, une atmosphère souillée de mille gaz impurs et d'autant plus chaude qu'elle était plus épaisse, constituaient, à l'origine des dépôts des terrains tertiaires, des dissemblances bien plus tranchées entre la terre ancienne et la terre actuelle que nous n'en pouvons supposer entre cette dernière et les autres planètes à leur état présent, et cependant la vie y prenait naissance. Ainsi rien ne milite contre la probabilité que les planètes contiennent des êtres vivants : on ne peut se refuser à l'idée que la terre ait été

faite pour être habitée par des êtres vivants, puisqu'il y a une telle harmonie entre ces êtres et les climats de notre planète, que l'idée d'habitation se lie immédiatement à l'idée d'habitabilité, et que, puisque nous reconnaissons les planètes comme habitables, il est presque certain qu'elles sont habitées : autrement à quoi servirait leur habitabilité?

Il n'entre pas dans notre plan d'énumérer toutes les analogies qui existent entre notre terre et les planètes, et qui sont autant d'arguments en faveur de l'existence d'êtres vivants à leur surface; car, puisqu'il y a de ces êtres sur l'une des planètes, c'est-à-dire sur notre terre, pourquoi n'y en aurait-il pas ailleurs? En fait d'opinions probables, le *pourquoi non* de Fontenelle a une grande autorité. Cependant il est d'autres corps massifs et matériels que les planètes; il y a les lunes et les soleils, sans compter les comètes : que nous apprend la science là-dessus? Notre lune, notre seule lune, a été observée par le puissant télescope de lord Rosse, infiniment supérieur au télescope d'Herschel. Or voici ce qui résulte de l'exploration minutieuse de la surface de cette lune terrestre : d'abord point d'atmosphère, point d'air respirable, point de mers, de lacs, de fleuves, point de nuages, de pluies, de rosées. Voilà déjà bien des éléments qui manquent pour y admettre des êtres vivants analogues à ceux de la terre. Euler réclamait des télescopes de plusieurs centaines de pieds d'ouverture pour apercevoir les plus grosses bêtes de la lune. Un autre savant voulait une lunette de 4 kilomètres de long pour le même objet. Le télescope de lord Rosse ne rendrait pas sans doute visible un éléphant lunaire, mais

un troupeau d'animaux analogue aux troupeaux de buffles de l'Amérique serait très-visible; des troupes qui marcheraient en ordre de bataille y seraient très-perceptibles. Les constructions non-seulement de nos villes, mais encore des monuments égaux aux nôtres en grandeur, n'échapperaient pas à un œil astronomique dont la pupille a 2 mètres d'ouverture. L'Observatoire de Paris, Notre-Dame ou le Louvre s'y distingueraient facilement, et encore mieux les objets étendus en longueur, comme le cours de nos rivières, le tracé de nos canaux, de nos remparts, de nos routes, de nos chemins de fer, et enfin de nos plantations régulières. Les vicissitudes des saisons n'y ont point lieu; la pluie et la neige ne pouvant y tomber, puisqu'il n'y a point d'eau; mais tous les changements dus à la végétation, s'il en existait, seraient observables, même à la vue simple. Qu'on se figure un homme transporté sur la lune et de là contemplant la terre en hiver et au printemps; il verra succéder une teinte verdoyante à la couleur grise et terne du sol et des arbres dépouillés de feuilles : or rien de tout cela ne s'observe à la surface de notre satellite. Tous les points qui ont une teinte grise, jaunâtre, bleuâtre, ou rougeâtre, ou noire, conservent obstinément et toujours la même teinte; il n'y a aucune végétation, pas même celle de ces mousses sèches qui varient un peu l'aspect des roches brûlées de l'Afrique méridionale. Il n'y a pas un espace grand comme un de nos jardins de médiocre étendue qui laisse apercevoir le moindre résultat de la vitalité. On n'y aperçoit non plus aucune construction qui ne soit due au hasard, aucune forme qui dénote une intention de la part de l'opérateur. Ainsi, en jugeant par

les faits, nous pouvons affirmer que la lune n'est point habitée.

Mais, dira-t-on, à quoi sert-elle, et pourquoi avoir fait la dépense d'une si grande masse, dont le volume est la cinquantième partie de celui de la terre? A cela, beaucoup de personnes répondront qu'elle sert à éclairer la terre, à guider les marins sur l'Océan en leur donnant la longitude, enfin à exercer les mathématiciens sur une théorie prodigieusement difficile. Toutes ces raisons seraient excellentes; mais alors pourquoi n'avoir pas donné de lunes à Mercure, à Vénus et à Mars, à Vénus surtout, qui, pour la grosseur, pour le poids et pour la place dans le monde solaire, peut être considérée comme la sœur de notre Cybèle? J'aime bien mieux répondre que je n'en sais rien du tout. Socrate disait : La seule chose que je sais, c'est que je ne sais rien. Je suis plus avancé que Socrate sur le sujet en question, car non-seulement je ne sais rien, mais encore je suis certain que les autres n'en savent pas plus que moi. En nous tenant à l'*opinion probable*, nous conclurons que tous les faits nous portent à croire que notre lune, et, par analogie, toutes les autres lunes du système solaire, n'ont point d'habitants. Ceci contredit formellement la *seconde soirée* de Fontenelle, « que la lune est une terre habitée. » La création est assez riche pour se passer d'utiliser des lunes comme habitation. Nos ancêtres disaient : Il n'y a pas de bonne maison où il ne se perde quelque chose.

Nous venons de voir que la lune n'est ni habitable ni habitée. Cette vérité nous servira à modérer l'ardeur de *peuplement*, si l'on peut s'exprimer ainsi, qui avait

saisi beaucoup d'esprits bien faits sous l'empire de cette idée, que toute masse matérielle offrant une vaste surface avait pour destination finale de servir de sol à une population d'êtres vivants, soient végétaux, soient animaux. D'après cette idée, on voulut peupler le soleil lui-même. Au premier abord, il sembla que peupler le soleil, c'était vouloir établir des êtres vivants au milieu d'un feu de forge, ou sur la surface d'un bain de bronze ou de fer fondu qui brûle les yeux quand on le regarde, même à une assez grande distance. Huygens et Fontenelle disent nettement que le soleil est inhabitable. Heureusement pour les colonisateurs de soleils qu'il y a des taches dans le soleil. Ces taches sont le fond de vastes entonnoirs ou abîmes qui se forment dans l'enveloppe lumineuse de cet astre. Cette enveloppe ou couche lumineuse venant à se briser laisse voir le noyau du soleil, qui est d'un noir rougeâtre et ne paraît pas partager l'immense chaleur de l'enveloppe extérieure. Ce noyau peut donc, à toute force, être un lieu habitable, ou plutôt un lieu non inhabitable. La chose ne paraît pas cependant très-facile à admettre dans le voisinage et au-dessous d'une enveloppe si ardente, et qui, à une si grande distance, donne aux régions tropicales de la terre des feux si ardents. On conviendra du moins que s'il n'y a pas impossibilité, il n'y a aucune induction, aucune analogie qui nous fasse admettre les habitants du soleil, ni ceux de tous les mille millions de soleils que le télescope nous montre un à un, sans compter les épouvantables amas de ces astres qui, sous les noms de voie lactée, d'amas d'étoiles, de nébuleuses de toutes sortes, composent cette partie de l'univers matériel que

nous apercevons de la place où nous sommes confinés dans cet univers. Mais si autour de chacun de ces soleils nous admettons des planètes, comme l'indique l'analogie de notre système solaire, et si nous peuplons ces planètes d'habitants et d'êtres raisonnables, à tous les degrés d'intelligence, je pense qu'il n'y a point d'esprit assez chagrin pour regretter la non-admission des habitants dans les soleils ou étoiles pas plus que dans les lunes ou satellites, et encore moins dans les comètes. Cette prodigieuse population de l'univers semblera en harmonie avec la grandeur infinie et toutes les autres qualités que notre pensée attribue irrésistiblement à la puissance créatrice.

Au premier abord, les habitants prétendus du soleil sembleraient isolés du monde entier, comme le sont les poissons qui vivent dans les eaux souterraines de la Dalmatie, ou bien ceux que les puits forés d'Égypte amènent à ciel ouvert; mais le docteur Brewster ne refuse même pas aux habitants du soleil la jouissance des contemplations astronomiques. Dès que l'enveloppe lumineuse se brise pour former ce que nous appelons une tache, ils peuvent, suivant M. Brewster, saisir ce moment pour observer le monde extérieur, à peu près comme les habitans de certaines localités couvertes de brouillards presque continuels profitent de quelques rares éclaircies pour contempler les régions célestes étrangères à la terre. Dans le *Voyage au Spitzberg* de Mme Léonie d'Aunet, on indique à l'auteur, qui se trouve alors à Havesund, près du cap Nord, une circonstance qui ne se produit que quand le soleil brille. « Et le soleil brille-t-il souvent à Havesund? demande

la voyageuse. — Cinq ou six fois par an, madame! » Telle est la réponse. En somme, je n'ai pas grande foi dans les progrès que peut avoir faits la science astronomique chez les habitants très-hypothétiques du soleil, et avant de les interroger sur les mouvements célestes, il serait convenable de leur adresser la bizarre question du Macbeth de Ducis : « Existez-vous? »

L'essai du docteur Whewell, la réfutation un peu vive de sir David Brewster, sont deux ouvrages essentiellement théologiques. L'un et l'autre auteurs ont profité de la nature du sujet pour faire un docte tableau astronomique et géologique du monde et de la terre. Le point de départ du docteur Whewell se trouve dans les *Sermons* ou *Discours astronomiques* du docteur américain Chalmers, qui a pris pour texte ces belles paroles du Psalmiste : « Quand je considère, ô Seigneur, les cieux qui sont l'œuvre de vos mains, la lune et les astres que vous avez mis en ordre, je me dis : Qu'est-ce que l'homme pour que vous pensiez à lui, et que sont les enfants des hommes pour que vous les visitiez? »

Le docteur Chalmers passe de la toute-puissance du Créateur à sa bonté, et, admettant que toutes les masses célestes sont peuplées, il fait le tableau de ce domaine infini de la Divinité; il la montre étendant son empire sur une infinité d'êtres raisonnables qui par la pensée communiquent avec elle de tous les points de l'univers. Cette vaste domination effraye le docteur Whewell. Il prend à la lettre les paroles du psaume, et en conclut que, si les hommes sont confondus avec tant d'autres êtres raisonnables et plus ou moins élevés en

intelligence, ils auront une importance si petite, qu'ils seront comme n'existant pas.

. . . . . . . . Inconnu dans ce lieu,
Je ne pourrai donc plus être vu que de Dieu.

et Dieu même ne se donnera pas la peine de faire attention à notre minime planète. Il ne faut donc pas accepter cette position secondaire; il faut, malgré toutes les analogies, ne peupler que notre globe d'êtres pensants.

De notre coin de l'univers, même avec des télescopes moyens de deux pieds anglais d'ouverture, nous distinguons cinq ou six mille amas d'étoiles semblables à notre voie lactée et contenant chacun plusieurs millions de soleils. Chacun de ces soleils est le centre du mouvement de nombreuses planètes semblables aux planètes de notre soleil. M. Whewell admet tout cela; mais de tout ce nombre infini de planètes il n'en choisit aucune pour la peupler. Il entre dans l'amas d'étoiles ou voie lactée qui contient notre soleil. Il passe à côté du brillant Sirius, dont la lumière, suivant le calcul rectifié de sir John Herschel, est plus de cent quarante-six fois la lumière de notre soleil. Il néglige ce puissant soleil et ses planètes, il arrive à *Phœbus,* notre petit soleil; il choisit une de ses planètes pour la peupler d'êtres intelligents. Il semble que l'immense Jupiter, le grand Saturne, Uranus ou Neptune, tous bien supérieurs à la terre, à Vénus, à Mars et à Mercure devraient obtenir la préférence : point. Il y a une petite masse planétaire grosse comme la quatorze-cent-millième partie du soleil et n'ayant en masse que la trois-cent-soixante-millième

partie de cet astre : c'est elle qui l'emportera sur l'univers entier. Seule de tout l'univers, elle nourrira des habitants intelligents et doués d'une âme. Ne serait-ce point parce que notre astronome théologien est un habitant de la terre que celle-ci a obtenu de lui une concession si flatteuse? Et s'il fût né sur Mars ou Vénus, notre Cybèle eût-elle été si bien traitée? « Vous êtes orfévre, monsieur Josse? » N'est-ce pas rompre avec toutes les indications d'analogies, avec toutes les présomptions de vraisemblance, avec toute la philosophie d'induction, que de peupler la terre et de la peupler seule?

Ne croyez pas cependant que l'auteur de l'*Essai* prive les autres planètes d'êtres vivants. Il en donne, suivant son gré et d'après des considérations arbitraires dont il est seul juge, à Jupiter et aux autres planètes de notre système; mais ce ne pouvaient être des hommes ou des êtres intelligents : ces planètes sont trop loin ou trop près du soleil. Or, d'après ce raisonnement même, si l'on choisissait dans un autre système une planète tournant autour d'un autre soleil que le nôtre, mais qui fût dans des conditions analogues à notre planète, M. Whewell n'aurait aucune raison de lui refuser des habitants intelligents. Voilà donc la pluralité des populations douées d'intelligence qui reparaît forcément! On ne songe pas à tout.

Mais, dit ce théologien, il est plus commode de dépeupler l'univers que de faire accorder la pluralité des mondes avec ce que nous savons de la rédemption et du péché de l'homme. — A cela, M. Brewster répond que peut-être la terre n'a eu que le privilége d'être le

local où s'est accompli le sacrifice qui a opéré la rédemption des âmes du genre humain, et que de là cette rédemption a été valable pour les âmes de tous les habitants de toutes les planètes, de tous les satellites, de tous les soleils de l'univers entier, car sir David ne veut rien laisser d'*impeuplé* d'âmes, pas plus que M. Whewell ne veut rien laisser de peuplé, si ce n'est notre terre. Il faut avouer cependant que ce serait donner à cette petite planète une importance théologique bien grande et peu vraisemblable. Il y aurait sans doute un moyen de se tirer d'affaire : ce serait d'admettre que les habitants de toutes les planètes autres que la terre n'ont point commis le péché qui a nécessité la rédemption pour nous; mais alors notre terre serait notée d'un sceau exclusif de réprobation que ne veut point admettre le savant écossais. Un autre extrême serait de damner tout l'univers, sauf le genre humain; mais c'est bien rigoureux! En somme, il faut laisser la théologie aux théologiens, qu'ils s'accordent entre eux ou non.

Non nostrum inter vos tantas componere lites!

Je prie le lecteur de croire que dans un sujet si sérieux je n'ai indiqué qu'avec réserve et avec le respect dû à la chose en litige les arguments des deux adversaires. Ils n'ont pas été aussi circonspects à beaucoup près, et on peut même taxer de légèreté les assertions qu'ils se permettent sur les convenances et les circonstances de la rédemption ou des rédemptions qu'ils admettent ou nient, ainsi que sur *celui* par qui s'est opéré, oui ou non, le rachat des âmes pécheresses

sur la terre et ailleurs. N'imitons pas ce laisser-aller de théologie protestante. Remarquons que Fontenelle, qui expressément peuplait la lune d'êtres intelligents, s'était tiré d'embarras en vrai Normand et sans beaucoup de peine, en déclarant que les habitants de la lune n'étaient pas des hommes, et que par suite il n'y avait rien à leur appliquer de ce qui concerne l'humanité. Aussi n'essuya-t-il aucune censure théologique ou métaphysique.

Passant maintenant à la métaphysique, ordre d'idées moins scabreux que les idées théologiques, est-il possible de méconnaître toutes les raisons qui limitent en faveur de l'opinion qui admet la pluralité des mondes? Pour raisonner solidement, jugeons d'après les faits. Nous voyons sur notre terre d'abord des substances matérielles soumises aux lois de la mécanique, de la physique et de la chimie. De ce nombre sont les parties solides qui constituent les continents, les eaux des mers et des fleuves, les gaz de l'atmosphère et ceux qui s'exhalent de la terre: c'est le règne inorganique, le règne minéral; la vie n'est nulle part. Tel était le globe au moment des formations primitives. Ce globe ayant marché vers une période de refroidissement, la vie y a paru par les végétaux d'abord, lesquels n'ont que le principe vital en sus de la substance matérielle. Il est convenable de penser que le Créateur avait dans sa prescience organisé tout pour que, dès que le principe de la vie pourrait apparaître dans le monde, la possibilité de la vie se transformât en réalité. En un mot, il semble convenable à l'idée que nous nous faisons de la sagesse suprême qu'il n'ait pas été besoin alors d'une

nouvelle opération. On en dira autant pour le principe de l'instinct ou de la volonté, que les animaux possèdent à l'exclusion des végétaux, et qui s'est développé spontanément au moment où les animaux ont pu vivre sur la terre ou dans les eaux. Plusieurs catastrophes, dont les profondeurs de la terre gardent des témoignages, ont modifié à plusieurs reprises la vie animale et la vie végétale jusqu'à la dernière et récente catastrophe qui a introduit sur la terre l'homme, c'est-à-dire l'âme, principe distinct de la vitalité des plantes et de l'instinct des animaux. Si haut que ce principe d'intelligence place l'homme, il est encore assez inférieur à la puissance créatrice pour qu'on puisse admettre que l'âme est entrée sur la scène du monde au moment où une organisation convenable s'est produite suivant les prévisions de l'auteur de la nature; ce qui est une création tout aussi réelle, mais bien plus noble, que la fabrication immédiate de l'être humain, que rien d'ailleurs n'empêche de regarder comme symbolique.

Je ne puis éviter de répéter ici que ces quatre grands principes du monde terrestre, — la matière brute, le principe de la vie, le principe de l'instinct et l'âme, — peuvent être définis expérimentalement, c'est-à-dire d'après les faits. On peut établir que le principe de la vie, commun aux végétaux, aux animaux et à l'homme, est caractérisé par sa dérogation aux lois de la physique, de la chimie et de la mécanique, qui gouvernent les substances purement matérielles. Le principe de l'instinct ou de la volonté peut être défini comme étant le principe que les animaux et l'homme possèdent, à l'exclusion de la matière inorganique et des végétaux.

Enfin on peut considérer l'âme comme étant l'essence intellectuelle que possède l'homme, à l'exclusion de tous les autres êtres de la création actuelle.

Comme, à chaque changement de scène qui a eu lieu sur notre globe, des êtres de plus en plus parfaits y ont apparu, l'analogie et l'imagination entrevoient avec complaisance l'apparition d'un être plus parfait, doué d'un principe nouveau, qui serait autant supérieur à l'âme que celle-ci est au-dessus de l'instinct animal. Alors, par rapport à ce nouveau souverain de la terre, l'homme ne serait que ce que le chien est à l'homme. M. Whewell semble caresser complaisamment cette idée, qui du reste n'est pas neuve; mais en tout cas, et heureusement pour nous, il faudra longtemps attendre la réalisation des belles destinées de notre terre, car cette mutation d'êtres coïnciderait sans aucun doute avec une nouvelle catastrophe de la surface terrestre qui changerait la nature de l'air et la proportion de ses gaz. Or la dernière catastrophe est tellement récente (puisqu'on ne peut la faire remonter beaucoup au delà de six mille ans), que l'ordre physique actuel est établi pour bien des milliers et sans doute pour bien des millions d'années. Nous en avons la preuve dans les immenses périodes de temps qu'ont exigées les formations intermédiaires entre deux époques de catastrophes superficielles de la terre, temps qui sont presque incalculables.

Mais, dira-t-on encore, s'il suffit d'un changement brusque dans l'air, dans la chaleur et dans les autres circonstances météorologiques de la terre pour changer la forme de la vie animale et végétale, et même pour

introduire des principes nouveaux, n'y aurait-il pas un moyen artificiel d'opérer, dans un espace limité, des changements considérables et brusques qui pourraient modifier nos espèces existantes? Admettons par exemple que, rassemblant un grand nombre d'insectes ou de petits animaux vertébrés de tout âge, de tout état de santé et de maladie, on change tout à coup l'air qu'ils respirent, tant pour sa nature chimique que pour sa température et son arome. S'il y a, par exemple, mille individus, il n'en subsistera que vingt, peut-être dix, peut-être encore moins, après cette rude épreuve; mais admettons qu'un seul même y résiste et qu'il soit fort jeune : voilà un animal qui se développera dans un milieu tout différent du premier, et qui pourra changer considérablement sa nature primitive, et cela sans attendre une nouvelle catastrophe, sans en courir les risques, sûrement mortels pour notre espèce. Nous pourrions savoir ainsi quelque chose de nouveau sur une matière bien importante. J'ai déjà parlé dans un précédent article des immenses chambres de cristal dans lesquelles M. Ville fait végéter les plantes, dont il observe les actions organiques sur l'air, avec les rayons du soleil comme à ciel ouvert. Eh bien, si dans des appareils semblables on soumettait des plantes ou des animaux aux épreuves que je viens d'indiquer, qui sait ce qu'on en apprendrait? Paracelse avait, dit-on, dans un bocal, un petit homme qu'il avait produit à l'aide de la chimie, et qu'il consultait avec avantage. Évidemment c'était un tour d'escamotage. En admettant toutefois que des expériences de cette nature pussent réussir, ne serait-il pas extrêmement curieux d'évoquer pour ainsi

dire à l'avance une partie de la future population du monde? Je suis parfaitement sûr d'avoir entendu dire *en bon lieu* que l'homme était un ancien crocodile, qui, à la dernière catastrophe, s'est transformé et développé dans son organisation de manière à s'allier avec le nouveau principe, c'est-à-dire la pensée. Alors les diverses races humaines seraient descendues de divers crocodiles plus ou moins modifiés dans le changement météorologique du globe!

Mais gardons-nous de rire en ce grave sujet.

J'ai toujours soutenu victorieusement cette thèse, qu'il faut savoir ignorer. Toutes les fois qu'un fait nouveau, une découverte scientifique quelconque se fait jour, on lui demande le secret de bien des choses qu'elle est impuissante à révéler. Combien de fois n'a-t-on pas en médecine espéré obtenir des cures merveilleuses par l'électricité, le galvanisme et les influences nerveuses avec ou sans le concours de l'imagination! On a de même espéré que les découvertes de la chimie, de la physique et de l'astronomie surtout nous éclaireraient sur des questions métaphysiques ou théologiques que l'esprit humain poursuit en vain depuis le commencement du monde. Aucun succès n'a couronné ces espérances. Nous n'en savons pas plus que nos pères sur ce qui regarde l'essence des choses, ou, si l'on veut, sur l'absolu. Le secret des progrès récents des sciences est tout entier dans la recherche des vérités de comparaison, qui sont bien plus accessibles à l'esprit humain que ce qui touche à l'essence même des choses. Ainsi, sans avoir besoin de notions sur la nature intime du temps,

ne se reproduisaient ni par des œufs ni par des petits vivants. Après une espèce d'avortement, les fœtus se plaçaient dans une poche membraneuse située près de l'organe d'allaitement, et y complétaient dans une adhérence prolongée le développement que les petits des animaux prennent ici avant de naître. Les carnassiers eux-mêmes participaient à cette sorte d'organisation. Où étaient les beaux aphorismes d'Aristote sur la coexistence des organes et sur l'exclusion que l'un donnait à l'autre? Et cependant on n'avait point changé de planète : que serait-ce si l'on abordait un monde nouveau?

La logique seule suffit bien souvent pour embarrasser les fabricateurs d'habitants des mondes étrangers. Ainsi, comme le soleil a son diamètre égal à cent douze fois celui de la terre, on le gratifiait d'habitants ayant une taille égale à cent douze fois la nôtre, ce qui, pour les beaux hommes solaires, faisait une hauteur de 200 mètres, c'est-à-dire environ trois fois les tours de Notre-Dame de Paris; mais comme la pesanteur est à la surface du soleil environ vingt-huit fois ce qu'elle est sur la terre, qu'un habitant de la terre serait sur ce vaste globe comme s'il portait sur ses épaules le poids de vingt-huit de ses semblables, et que par suite il ne pourrait se tenir debout, force fut de réduire les indigènes solaires, et, de géants qu'on les avait d'abord imaginés, d'en faire des pygmées. Au lieu de titans bâtissant des coupoles de la hauteur du Mont-Blanc, c'étaient des peuples de la taille de nos rats, se traînant péniblement vers de petits édifices péniblement construits; en un mot, c'était tout l'opposé de la première

13.

idée. Cette même objection subsiste encore pour les habitants de Jupiter, que M. Brewster, à tout hasard, fait très-grands, car la pesanteur est sur Jupiter deux ou trois fois celle que nous avons ici, et les promeneurs à vide seraient déjà assez embarrassés de se porter eux-mêmes, à moins qu'on n'imaginât des forces vitales et musculaires tout autres qu'ici-bas, ce qui ne s'accorderait pas avec les propriétés physiques de la matière.

C'est à cette ressource que sont réduits les colonisateurs obstinés de notre lune. Ils y mettent des habitants qui vivent sans eau, sans air, sans nourriture, puisqu'on n'y voit aucune végétation. Tout le monde sait qu'excepté le sel, qui est un assaisonnement, tous nos aliments quelconques proviennent d'êtres vivants, soit plantes, soit animaux. Les lunariens, comme on les appelle, seraient donc réduits à lécher les rochers volcaniques de leur immuable contrée; mais de plus ils ne doivent avoir marqué aucune empreinte de leurs pas sur des sentiers ou des chemins perceptibles à nos instruments; enfin ils doivent eux-mêmes être invisibles, même en troupes nombreuses, car autrement ils tomberaient sous nos sens. Je n'ai pas présent à la mémoire le nom du savant qui voulait disposer dans les steppes de la Russie des signaux de feu en figures géométriques pour provoquer les lunariens à une correspondance. D'après ce que nous venons de dire, la seule réponse qu'on pourrait en attendre, c'est qu'ils n'existent pas.

Il est une espèce de raisonneurs qu'il n'est pas facile de contenter, ce sont les partisans des causes finales,

observe? La pénétration de la pensée vient bien vite se briser contre de tels obstacles à la connaissance de la vérité, et bon gré mal gré on est promptement réduit à *ignorer*.

L'un et l'autre des ouvrages qui m'ont servi de texte se terminent par un chapitre sur les destinées futures de l'univers. Voici les curieux points de vue sous lesquels M. Brewster envisage l'état futur de l'homme après cette vie : « L'astronomie, dit-il, réunit à un haut degré les intérêts du passé, du présent et de l'avenir!... L'Écriture sainte n'a point parlé d'une manière explicite de la future résidence des élus, mais la raison a combiné les notions éparses qu'ont laissé échapper les inspirés, et avec une voix presque d'oracle elle a proclamé que l'auteur des mondes placera les êtres de son choix dans les mondes qu'il a créés... La raison nous porte à croire que notre corps matériel, qui doit ressusciter, sera sujet encore aux lois de la nature et résidera dans une demeure matérielle... C'est l'astronomie seule qui découvre à l'œil du chrétien la mystérieuse étendue de l'univers, et lui crée un paradis compréhensible dans un monde à venir. » Voilà des idées bien nouvelles et des spéculations d'une intelligence qui ne peut s'arrêter dans un doute prudent et dans une incertitude pénible! A ceux qui nous demanderaient s'il faut croire à la réalité de cette organisation de l'avenir, nous dirons avec Fontenelle : « Pourquoi non? »

La conclusion du révérend Whewell est parfaitement opposée; il pense que la science et la philosophie ne peuvent point donner à l'homme la conviction d'un avenir glorieux. Il reconnaît cependant que

ou plutôt ceux qui veulent les introduire partout. Si vous ne mettez pas d'hommes dans la lune, vous disent-ils, à quoi voulez-vous faire servir ce bel astre, qui d'un bord à l'autre a plus de 3,000 kilomètres, et dont la masse, fixée récemment par M. Le Verrier, est la quatre-vingt-quatrième partie de la terre? C'est comme si l'on perdait ici-bas une ou deux des quatre parties du monde. L'objection paraît pressante; mais ceux qui la font s'exposent à ce qu'on leur demande à quoi a servi la terre elle-même pendant bien des siècles, puisqu'il n'y a que six mille ans environ qu'elle est peuplée par la race humaine? Est-il donc si difficile d'admettre le doute et l'indécision parmi les éléments de la raison?

Je terminerai par quelques mots sur l'*habitabilité* des comètes. En général on n'y a pas mis des habitants avec autant d'insistance que sur la lune. Il en est bien un peu question dans les *entretiens* de Fontenelle; mais s'il est une constitution physique qui n'admette pas de supposition pareille, c'est certes celle des comètes. On ne peut trop redire que la matière qui compose ces astres est tellement légère, tellement gazeuse, tellement disséminée, qu'il n'y a aucune imagination qui puisse se figurer cet excès de rareté. Plusieurs bons esprits se sont plu à entretenir les craintes anciennes que causait leur apparition, et ils ont recherché ce qui arriverait dans le cas du choc d'une comète avec la terre. Ils voyaient aussitôt les mers sortir de leurs bassins et balayer le monde. L'inclinaison de l'axe de la terre changeait. Une rotation nouvelle se produisait; il y avait un nouvel équateur, une nouvelle écliptique. Tout ceci arri-

vait parce qu'on faisait de la comète un corps consistant et massif comme la terre. Or la masse d'une comète est tellement petite, que la terre, en la choquant, ne serait pas plus ébranlée dans sa stabilité qu'un convoi immense sur un chemin de fer ne l'est de la rencontre d'un moucheron. Il me suffira d'ajouter à tout ce que j'ai déjà dit là-dessus ces paroles de sir John Herschel (1) : « La queue d'une grande comète, autant que nous pouvons nous en faire une idée, se compose d'un petit nombre de livres de matière, peut-être même seulement de quelques onces ! » D'autre part, le poids de la terre est de cinq mille sept cents milliards de milliards de tonnes, ou, en chiffres,

5,700000,000000,000000,000000 de kilogrammes.

Mais ici comme partout le charlatanisme d'un côté, le besoin d'émotions de l'autre, l'emporteront toujours sur la froide vérité.

---

(1) *Outlines of Astronomy*, art. 559.

(Janvier 1855.)

FIN DU TROISIÈME VOLUME.